40
Math. A.
18
-2-

Doubl.
0,4.

5166.
Math. A.
18 4°
12
Bartholdy
XVII. 6. 4

J.W. Meil del.
F.W. Meyer sc.

Anleitung

zur

mathematischen und physischen

Geographie.

Zweiter Theil.

Die allgemeine Menschen- und Staatenkunde.

Mit Karten und Kupfern.

Berlin, 1798.

Bei Wilhelm Oemigke dem Jüngern

BAYREUTHER CANZLEY BIBLIOTHECK

Doublette

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Die Geschichte und die Beschreibung der Erde und ihrer Schöpfungen ist ein eben so unermeßliches als fruchtbares Feld menschlicher Erkenntniß. Schon die allgemeinen Vorkenntnisse und Hülfswissenschaften derselben, die mathematische, physische und politische Erdbeschreibung, die ersten Grundsätze der Naturbeschreibung, der Anthropologie und die Kulturgeschichte, erfordern ein nicht unbedeutendes Eigenthum von Talent, und ein anhaltendes Studium. Die Gegenstände der Erdkunde selbst, oder alles dasjenige, was auf diesem Erdballe Daseyn und Leben hat, wer wagt, es nur nach Nahmen und Zahl zu bestimmen! Und, doch fordert man von jedem Nichtgelehrten, der auf Erziehung Anspruch macht von jedem Gelehrten in einer Berufswissenschaft, in diesem grenzenlosen Gebiete kein Fremdling zu seyn. So verlangt man z. B., daß ein gebildeter Mann, der vielleicht nicht einmal die Grenzen der Provinz, worin er geboren ist, gesehen hat, der von Beruf kein Staatsmann, kein Kriegsmann, kein Seefahrer, kein Naturforscher, kein Künstler, kein Technologe, kein Kaufmann u. s. w. ist, von den Kenntnissen dieser Männer, auf die wir im gemeinen Leben jeden Augenblick stoßen, so viel wisse und verstehe, als erforderlich ist, um der Unterhaltung über einen oder den andern dieser Gegestände Stoff und Leben zu geben.

Unter den mancherlei und fast unüberwindlichen Hindernissen, die sich dem Talent und dem besten Willen entgegen setzen, stehen, Mangel an Geld, die vielfachen und kostbaren Werke anzuschaffen, Mangel an Zeit, in den ungeheuern Sammlungen, das Wichtigste, was Philosophen beobachtet, geschrieben und Meisterhände gesammelt haben, aufzusuchen, oben an.

Ein Werk, worin jenen Forderungen genügt, worin das Eigenthümliche eines jeden Landes, eines jeden Volks in seinem ganzen Wirkungskreise, auf eine philosophische Art, d. h., mit beständiger Hinsicht auf Ursach und Wirkung, dargestellt ist, welches etwas mehr als eine bloße Kompilation der vorhandenen Materialien liefert, ein solches Werk besitzen wir nicht, ob gleich sein Daseyn ein sehr fühlbares Bedürfniß für Aufklärung, Belehrung und angenehm nützliche Unterhaltung des größeren Theils der Lesewelt, ja für Menschenbildung überhaupt ist.

Gerechtfertigt ist schon längst die Nothwendigkeit eines solchen Werks, aber ob wir uns der Ausarbeitung desselben berufen oder unberufen unterzogen haben, bleibt der billigen Beurtheilung unpartheiischer Sachkenner überlassen, denen wir hier zum Maasstabe ihres Urtheils den Plan vorlegen, den wir uns bei der Bearbeitung dieses Werks vorgezeichnet haben.

I. Uebersicht der Lage, der Grenzen, des Bodens, der Gebirge, Waldungen, der Gewässer, des Klima's, der Erdrevolutionen, die wir aus der Geschichte wissen, oder nach Vernunftschlussen aus Beobachtungen annehmen können; wechselseitiger Einfluß der Naturbeschaffenheit eines Landes, vorzüglich auf Pflanzen, Thiere und Menschen; Hauptheile und Größe des Landes u. s. w. Oerterverhältnisse.

II. Beschreibung der merkwürdigsten Erzeugnisse aus den drei Naturreichen, besonders derjenigen, die dem Lande theils ausschlieslich, theils ursprünglich angehören, nach ihren Eigenschaften, ihrem Gebrauche, ihrer Nutzbarkeit, ihrer Kultur, ihren Kunsttrieben, ihrer Wichtigkeit für das Ganze, ihrer Entstehung, Geschichte u. s. w.

III. Die Menschen nach ihrem Kulturzustand, d. h. nach der erreichten Stufe der Entwickelung und Reife ihrer sinnlichen, sittlichen und intellektuellen Anlagen;

1. als sinnliche der organischen Natur angehörige Wesen: Abstammung der Nation, Fremdlinge, körperliche Gestalt, Farbe, Größe, Gesichtsbildung, karakteristische Abzeichen, körperliche Fertigkeiten, endemische Krankheiten, Nahrungsmitteln, Wohnungen, Lebensart, Temperament.

2. Als intellektuelle Wesen, in Rücksicht der

a. Anwendung der Menschenkräfte auf die vernunftlose Natur: Beschäftigungen, Kunstfleiß, Veredlung und Benutzung der Naturprodukte, technologische Naturbeschreibung, Zustand der Manufakturen und Fabriken, Handel, Handelswege, Ausfuhr, Einfuhr, Bilanz.

b. auf die Veredlung der Menschennatur,

aa. Durch Anstalten für den allgemeinen Wohlstand in der gesellschaftlichen und bürgerlichen Verfassung: Staatsverfassung, Staatsverwaltung, Anstalten für innere und äußere Sicherheit, Geist der Gesetze, Standesklassen und ihre gegenseitigen Verhältnisse.

bb. Durch Anstalten für Geisteskultur: Bildung des Menschen durch Erziehung und Unterricht; Sprache, Religion, Volksbildung, Lehranstalten, Wissenschaften und Künste, Wachsthum, Stillstand oder Rückgang der denkenden Kräfte; Gewinn der wissenschaftlichen Ausbildung im Allgemeinen, Einfluß derselben auf den Menschen

3. als sittliches Wesen: Triebe, Neigungen, Leidenschaften, Tugenden, Laster.

4. Kulturgeschichte. Rückblick auf die Schicksale, die das Volk ausbildeten oder in Rohheit versenkten, und darin erhalten.

Nach diesem Plane wollen die Verfasser die Erd- und Völkerkunde bearbeiten und in einer gedrängten Kürze darstellen: nicht die Menge vorhandener Materialien über ein Land, sondern ihre Wichtigkeit wird die größere und geringere Benutzung derselben bestimmen. Sie glauben in sechs Bänden oder 24 Heften das Ganze zu fassen, und dasjenige vorzutragen, was der Wißbegierige in vielen hundert Bänden mühsam aufsuchen, schwerlich finden, und in seinem Kopfe ordnen müßte. Durch die Kupfer soll das Merkwürdigste des Landes, von Menschen, Thieren, Gewächsen, von auf Sitten und Lebensart Bezug habenden Gegenständen, Ansichten feierlicher Naturscenen, Denkmalen alter und neuer Kunst, nach den besten Originalen anschaulich gemacht werden. Der Verleger wird keine Kosten sparen, diesem Theile der äußern Schönheit die möglichste Voll-

kommenheit zu geben, und die Verfasser selbst werden alle ihre Kräfte aufbieten, damit dieses Werk so wohl an äußerem als innerem Werthe mit jedem seiner Fortschritte immer mehr gewinne.

Bei der Ausarbeitung der **Einleitung** schien es dem Verfasser zweckmäßig, diejenigen Kenntnisse, die nach dem Kreise seiner Erfahrung weniger allgemein angetroffen werden, mit größerer, die übrigen mit geringerer Ausführlichkeit abzuhandeln, um so viel als möglich an Raum zu sparen. Neue Untersuchungen wird man in einem so beschränkten Raume nicht erwarten, so wie eben diese Beschränkung dem Verfasser verbot, bei streitigen Gegenständen die Gründe aus einander zu setzen, weswegen er lieber der einen oder der andern Meinung beitrat. Die Güte des Werks hängt nach seiner Meinung theils von der allgemeinen Faßlichkeit des Vortrags ab, welchen er in dem Maaße, als ihm seine Kräfte und der Raum erlaubten, erreicht zu haben glauben darf, theils von dem Werthe der Schriften, die er zu seinen Führern wählte, und theils endlich von dem Grade der Urtheilskraft ab, womit er dieselben benutzte. In Ansehung des letzteren Punktes will er den Beurtheilern keinesweges vorgreifen, so wie er dagegen die Gerechtigkeit von ihnen erwartet, daß sie nicht jede Abweichnng von ihrer persönlichen Meinung ihm als einen Mangel an Urtheilskraft anrechnen werden.

Berlin im Juni 1798.

Die Verfasser.

Anzeige der bei der Ausarbeitung dieses ersten Bandes benutzten Quellen, zugleich als Litteratur für diejenigen, welche sich ausführlicher unterrichten wollen.

A. Bei der Einleitung sind benutzt und zu Rathe gezogen worden:

Bode's astronomische Schriften.

Gehlers physikalisches Wörterbuch oder Erklärung der vornehmsten Kunstwörter in der Naturlehre, 6 Th. m. K., gr. 8. Leipz. Schwickert. 15 Rthlr. 16 Gr.

Klügels Encyclopädie.

Grens Handbuch der gesamten Chemie, 4 Thl. Halle Waysenhaus 1794. 5 Rthlr. 16 Gr.

Wildenow's Grundriß der Kräuterkunde, m. K. Berlin, Spener. 1 Rthlr. 16 Gr.

Smellies Philosophie der Naturgeschichte, 2 Thle. Berlin, Voß. 1791. 2 Rthlr.

Reimarus über die Triebe der Thiere. Hamburg, Bohn 1773.

Blumenbach de generis humani varietate nativa ed. 3. Götting. Vandenhoeck. 1795.

Girtanner, über das Kantische Princip für die Naturgeschichte. Ebendas. 1796.

Smith, über die Natur u. die Ursachen des Nationalreichthums, 4 Bände. Breslau, Korn. 1796.

Bücher, denen der Verfasser weniger verdankt, wie z. B. bei der Aufstellung die Resultate der kritischen Philosophie, werden hier füglich übergangen werden können.

B. Bei dem Werke selbst:

1. China.

Du Halde Description geographique, historique etc. de la Chine 1736 á Paris IV. Vol. in Fol.

Du Halde Beschreibung des chinesischen Reichs und großen Tartarei, a. d. Franz. m. Kupfern. 4 Thl. gr. 4. Rostock, Koppe 1744—49. 15 Rthlr. 4 Gr.

Ebend. im Auszuge: Sammlung der besten und neuesten Reisebeschreibungen in einem ausführlichen Auszuge, m. K. Berlin, Mylius. 6r und 7r Band.

Das weitläuftigste Werk über China, aber auch das unzuverlässigste. Es ist die Sammlung der Nachrichten, die von mehrern Jesuiten, als Bekehrungsgesandten in China, an ihre Ordensbrüder in Frankreich gesendet, von Du Halde zusammengetragen und dem Druck übergeben wurden. Dieser, 1674 in Paris geboren, war Jesuite und Secretär beim Pater le Tellier, hernach Direktor der Kongregation der Künste. Er besorgte auch das 9te bis 20ste Stück von den Lettres edifiantes, und benutzte aus denselben und andern Nachrichten bei seiner Beschreibung von China, was ihm gut dünkte. Vergleicht man die in diesem Werke enthaltenen Erzählungen gegen einander oder mit andern Werken über China, so stößt man auf unzählige Widersprüche und falsche Nachrichten, die die eingeschränkten Kenntnisse der Jesuiten so wohl überhaupt als insbesondere von der Geographie dieses Landes verrathen. Bei allen Mängeln dieser Beschreibung findet man unterdeß darin sehr merkwürdige und von andern bestättigte Erzählungen; sie ist daher zur Kenntniß dieses Landes ein unentbehrliches Hülfsmittel.

Le Comte Nouveaux Memoires sur l'état present de la Chine II. T. Paris 1696.

Le Comte das heutige China, 8. Frankf. und Leipz. 1696.

Ebendas. im Auszuge: Allgemeine Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande ꝛc. 5r Thl.

Le Comte war einer von den sechs Jesuiten, die Ludwig XIV. König von Frankreich, als Mathematiker und zugleich als Bekehrer nach Siam und von da nach China schickte. Er gab seine Reise nach seiner Rückkehr in Frankreich heraus. Ob er gleich Partheilichkeit zeigt, so ist er doch wegen seines gesunden Urtheils vor vielen andern Jesuiten schätzbar. — Es ist merkwürdig, daß diese Memoires durch ein Arret des Parlaments 1762. zum Scheiterhaufen verdammt wurden, weil le Comte darin behauptet, die Chinesen hätten schon seit zweitausend Jahren den wahren Gott anerkannt, wären das erste Volk, das ihrem Schöpfer Opfer gebracht, und die reinste Moral gelehrt hätte, während die übrigen Völker des Erdbodens in der Finsterniß herumgeirrt. Schon der Abbe Boileau, Bruder des bekannten Satyriker, sah diese Lobeserhebung für eine Gotteslästerung an, und klagte deshalb le Kompte bei der theologischen Fakultät an, die auch schon damals das Buch in Bann legte.

Nieuhof Beschreibung der Gesandschaft der ostindianischen an den tartarischen Chan und nunmehro chinesischen Kaiser verrichtet durch P. de Gojern und J. Kaisern von 1655 bis 1657. 4. Amsterdam. 1 Rthlr. 8 Gr.

Ebendas. vermehrte Aufl. Fol. Amsterdamm 1669.

Ebendas. mit 150 Kupf., Fol. Amsterdamm. 1675. 6 Rthlr.

Ebendas. im Auszuge S. Berlin. Sammlung von Reisen, 14r Band und allgemeine Hist. der R. 5r Band.

Man findet in diesem Werke viele gute Nachrichten, besonders ist es wegen seiner Abbildungen von Pflanzen und Früchten schätzbar.

Isbrand Ides Voyage de Moscou à la Chine en 1692 im 8ten Bande der Voyages au Nord.

Ebendas. dreijährige Reise nach China, Moskau, wie auch eine Beschreibung von China durch einen Chineser in seiner Sprache beschrieben, aus dem Holländischen mit Kupfern. 8. Erfurt 1707.

Die hier gelieferten Nachrichten sind gut geschrieben, und haben das Gepräge der Unpartheilichkeit.

Pauw reflexions sur les Egyptiens et sur les Chinois II. Tomes à Berlin 8.

Sonnerat Voyages aux indes orientales et à la Chine. Paris 1782.

Sonnerat's Reisen nach Ostindien und China aus dem Französischen, Zürch, mit Kupfern. 1783. 2 Bände.

Bei den ungünstigen Schilderungen der Chinesen, die man hier findet, kann man doch nicht behaupten, daß der Verfasser gegen dieselben eingenommen sey. Wie verdächtig die Nachrichten der Jesuiten von China sind, stellt derselbe in ein sehr helles Licht. Obgleich Sonnerat nicht

weit ins Land gekommen ist, so hat er doch einen sehr wichtigen Beitrag zur Kenntniß desselben geliefert.

Coxe Entdeckungen der Russen zwischen Asien ꝛc. Leipz. 1782.

A Narrative of the British Embassy to China in the Years 1792—94. by Aeneas Anderson. London 1795.

Ebendas. übersetzt im 7ten Bande der neuern Geschichte der See und Landreisen. Hamburg, Hoffmann 1796.

Desgl. im Auszuge im 5ten Bande von Sprengels Auswahl der besten ausländischen geographis. und statist. Nachr. zur Aufklärung der Völker und Länderkunde. Halle, Rengertsche Buchh.

Anderson war als erster Chief-Mate im Gefolge des Grafen Macartney. Er war zu wenig vorbereitet, verstand die Sprache des Landes nicht, um gute Beobachtungen zu machen, und konnte, da er wie seine Gefährten überall von einer starken Wache begleitet wurde, seine Bemerkungen nicht gehörig untersuchen. Außer einigen unverdächtigen Nachrichten von den Eigenthümlichkeiten dieses Landes, sind unsere Kenntnisse durch diese Beschreibung weder erweitert noch berichtigt, sondern hie und da noch mehr verworren worden. *)

Sprengels Auswahl der besten ausländischen geogr. stat. Nachr. 5ter Band, über den chinesischen Handel.

2) Japan. Charlevoix histoire et description du Japon.

Kämpfers Geschichte und Beschreibung von Japan, herausgegeb. von C. W. Dohm, mit vielen Kupf. 2 B. 4. Lemgo Meier 1774—78. 10 Rthlr.

Desgl. abgekürzte Geschichte und Beschreib. von Japan durch C. Medikus. Nürnb. Weigel 1783. mit Kupfern. 1 Rthlr. 8 Gr.

Desgl. in der allgem. histor. der Reisen 11r Thl.

Zur Schande für Deutschland erschien von diesen schätzbaren Werk, das Kämpfer in deutscher Sprache schrieb, schon 1727 eine englische Uebersetzung in 2 Fol. Bänden, und erst 50 Jahr nachher die deutsche Urschrift.

Thunbergs Reisen aus dem Schwed. v. Sprengel. Berlin, Haude. 1792—94. 2 Bände.

Desgl. im Auszuge in Forsters Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Berlin, Voß.

Bis jetzt das beste über Japan.

*) Die mit großen Pomp von dem Buchhandl. Nicol in London angekündigte nach dem Gesandschaftsjournal des Lord Makartney bearbeitete ausfürlichere Reise hat nicht benutzt werden können. Sie ist nun von Hüttner übersetzt und unter dem Titel: Stauntons Reise der englischen Gesandschaft an den Kaiser von China. Leipz. 1798 erschienen. Viel Neues und berichtigendes über China ist auch von dieser Beschreibung nicht zu erwarten, da alle Mitglieder der Gesandtschaft auf ihrer Reise wie Gefangene behandelt wurden, und nirgends ihre Beobachtungen verfolgen konnten.

Kritische und philosoph. Bemerkungen über Japan und die Japaner. Aus dem Französischen. Breslau, Löwe 1782.

Eine ziemlich richtige Darstellung.

3) Tibet. Georgi Alphabetum Thibetanum Romae 4.

Ebendas. im Auszuge in Gatterers histor. Bibl. 5r und 6r Thl.

Ebendas. — — in Fabri's Sammlung von Stadt- und Landreisen, 1r Thl.

Georgi hat nicht nur alle Schriften über Tibet benutzt, sondern auch aus ungedruckten Nachrichten der Bekehrungsboten geschöpft. Die beiden deutschen Uebersetzungen sind uns desto schätzbarer, da das Original selten geworden, und überdies zu weitläuftig und in einem sehr verworrenen Stil geschrieben ist.

Nachrichten vom Königreich Tibet in Schlözers Briefwechsel 1779. 5r Thl.

Desgl. — — — die Erdbeschreibung, Geschichte und natürliche Beschaffenheit in Pallas neuen nordischen, 4r Thl.

Nachrichten von den Erzeugnissen des Pflanzen und Mineralreichs in Butan und Tibet von R. Saunders, in Sprengels neuen Beiträgen, 3r Thl.

Diese vier Schriften sind die besten, die wir über Tibet haben.

Nachrichten von Tibet aus Erzählungen Tangutischer Lamen rc. in Pallas neuen nord. Beitr. 1r Bd. 2s St. Enthalten manche Widersprüche mit den vorigen. Sie betreffen meistens den Lama und seine Priester.

4) Bucharei, Mongolei, Korea.

Pallas Sammlung historischer Nachrichten über die Mongolischen Völkerschaft. Petersb. 1776.

Ebendas. neue nordische Beiträge, Petersb. und Leipz. 1781.

Ebendas. Reisen durch verschiedenen Provinz. des russ. Reichs. Petersb. 1771.

De Guignes histoire des Huns. Paris 1756. 4. vol. IV.

Meiners Betrachtungen über die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit über den vormaligen und gegenwärtigen Zustand der vornehmsten Länder in Asien, 2 Bde. Lübek. Bohn 1795—96. Wenn man des Verfassers bekannte Hypothese über die Abstammung der Völkerschaften und einige übertriebene Herabsetzungen von Ländern und Nationen abrechnet, so ist dieses ein vortrefliches und sehr schätzbares Werk, dem wir bei unserer Ausarbeitung viel zu danken haben.

Inhalt.

Erklärung des allegorischen Titelkupfers.

Die Erdbeschreibung, mit dem Atlas in der einen und dem Griffel in der andern Hand, wendet sich an die allnähernde, für unsern Blick noch nicht ganz enthüllte Natur, und fordert sie zu ihrer Begleiterin auf. Zu diesen gesellt sich die Geschichte mit der Tafel in der Hand. Aus den Wolken tritt die Philosophie hervor, mit ihrer Linken das Gewölk zurückwehend, in ihrer emporgehobenen Rechten eine hellstralende Fackel haltend, mit welcher sie weit umher wohlthätiges Licht verbreitet, und den oft dunklen Pfad jener drei Verschwisterten schwesterlich erleuchtet.

	Text. Seite.	Abbildung. Blatt.
Einleitung	5.	
Allgemeine Erdbeschreibung.		
Erstes Hauptstück. Die mathemathische Erdbeschreibung.		
1. Von der Gestalt und Größe der Erde	6.	
2. Die tägliche Bewegung der Erde und deren Entstehung von Tag und Nacht	25.	
3. Von der Mittellinie und der verschiedenen Breite auf der Erde	33.	
4. Von den Mittagskreisen, der Lage der Oerter ꝛc.	37.	
5. Von dem Gesichtskreise und den Weltgegenden	51.	
6. Von der Sonnenbahn, dem Jahreswechsel ꝛc.	55.	
7. Von den kleineren Kreisen der Erde, besonders von den Wendel- und Angelkreisen.	61.	
8. Von den Abtheilungen der Erde nach Halbkugeln nach den drei Erdlagen	65.	
9. Vor den Abtheilungen der Erde nach Erdstrichen	74.	
10. Von der Dauer des längsten Tages in verschiedenen Erdgegenden	79.	

	Text. Seite.	Abbildung. Blatt.
11. Von dem Maaße auf der Erde	80.	
12. Von dem Monde, der Sonnen- und Mondfinsternissen ꝛc.	83.	
Zweites Hauptstück. Die natürliche (physische) Erdbeschreibung.		
Einleitung	90.	
I. Von dem festen Lande.		
1. Die Berge	92.	
2. Die Erdrinde und die Höhlen	111.	
3. Von den Versteinerungen	113.	
II. Vom Meere.		
1. Allgemeine Merkwürdigkeiten	117.	
2. Ebbe und Fluth	119.	
3. Andere Bewegungen des Meeres.	124.	
4. Quellen und Flüsse	127.	
III. Von dem Luftkreise.		
1. Allgemeine Merkwürdigkeiten	131.	
2. Die Winde.	133.	
3. Von den Lufterscheinungen	136.	
4. Von der Witterung	137.	
IV. Von den Veränderungen des Erdbodens, den Erdbeben und den feuerspeienden Bergen	139.	
V. Allgemeine Uebersicht und Eintheilung aller auf der Erde befindlichen Wesen	147.	
VI. Von den wichtigsten allgemein verbreiteten Stoffen	150.	
1. Vom Lichte.	—	
2. Von der Wärme	159.	
3. Die elektrische Materie.	165.	
4. Magnetische Materie.	173.	
5. Luftarten.	182.	
6. Wasser	183.	
VII. Von den Mineralien	185.	
VIII. Von organischen Körpern überhaupt	203.	
IX. Von den Pflanzen insbesondere	211.	
X. Von den Thieren	217.	
1. Wesen und Natur der Thiere.	—	
2. Bau der Thiere und Vergleichung desselben mit dem menschlichen	222.	
3. Von dem Athemholen der Thiere und von ihrer Verbindung mit der Luft	228.	

	Text. Seite.	Abbildung Blatt.
4. Von der Bewegung der Thiere	233.	
5. Verwandlung der Thiere	234.	
6. Sinne der Thiere.	236.	
7. Vom Instinkt der Thiere und dessen verschiedene Aeußerung	240.	
8. Verhältniß der Thiere zu den Bedürfnissen und Absichten der Menschen	244.	
XI. Von dem Menschen überhaupt	247.	
1. Die körperlichen Eigenthümlichkeiten des Menschen	—	
2. Die Gemüthseigenthümlichkeiten desselben	249.	
XII. Einfluß der verschiedenen örtlichen Ursachen auf die Menge, Beschaffenheit und besonders die Ausartung der organischen Körper	252.	
XIII. Von den verschiedenen Racen des Menschen	256.	V.
Drittes Hauptstück. Allgemeine Staatenkunde.	267.	
I. Fortschritte zur Vermehrung des äußern Wohlstandes	269.	
II. Bildung und Verfeinerung des Geschmacks	276.	
III. Fortschritte des Erkenntnißvermögens	277.	
IV. Fortschritte der Sittlichkeit	278.	
V. Fortschritte zur Verwirklichung der Idee des Rechts	279.	

Allgemeine Uebersicht von Asiens Lage, Grenzen, Größe, Boden, Gebirgen, Gewässern, Klimaten, Naturerzeugnissen, Bewohnern und physisch-politischer Eintheilung.	1.	
China. Lage, Grenzen, Boden, Gebürge, Gewässer und Klima dieses Reichs	8.	
Produkte aus dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreiche	9.	
Der Firniß-, Talg- und Wachsbaum	10.	
Der Theestrauch, Arten des Thees, Behandlung der Theeblätter, Gebrauch derselben in China, Handel mit dem Thee, Geschichte des Thees, Nutzen und Schaden des Thees in Europa, europäische Surrogate des Thees, Verpflanzung des chinesischen Thees nach Europa	11.	I.
Die Rhabarberwurzel, Kennzeichen deren Aechtheit, Handel mit Rhabarber, Anbau derselben in Deutschland, Kräfte der Rhabarber	16.	I.
Der Ginseng und die Chinawurzel	19.	I.
Der Getraide und Reisbau	20.	
Die Litschifrucht.	20.	III.
Der Zwerghirsch	21.	I.
Vögel: der Goldfasan und Spornvogel	21.	I.

	Text. Seite.	Abbildung. Blatt.
Der Seerabe, ein merkwürdiger Fischfänger	22.	III.
Der Entenfang in China.	22.	
Der Goldfisch oder Goldkarpfen	23.	I.
Das Gewebe wilder Seidenraupen.	24.	I.
Nationalbildung der Chinesen und ihr Verschönerungstrieb.	24.	I. II. III.
Kleidung und Putz der Chinesen.	26.	
Nahrungsmittel und Lebensart.	28.	
Wohnungen.	30.	
Zeremonien und Gebräuche bei Heirathen.	31.	
Nationalfeste und Lustbarkeiten	34.	
Länderbestand und Bevölkerung.	37.	
Staatsverfassung und ihre Verwaltung: Landeskollegien, Gesetze, Finanzen, Stadt- und Landpolizei, Vertheidigungsanstalten.	43.	
Der Kaiser als heiliger Sohn des Himmels verehrt	45.	I.
Erwerbquellen, Viehzucht, Landbau, Kunstfleiß	53.	
Handel, Aus- und Einfuhr, Münzen	57.	
Zustand der mechanis. u. schönen Künste: Baukunst, Bildnerei, Mahlerei, Tonkunst, Dichtkunst	63.	
Sprache und Wissenschaften, Erdkunde, Geschichtskunde ꝛc.	65.	
Religion, Volksglaube, Bonzen, Toleranz	70.	
Erziehong und Unterricht der Jugend	74.	
Sittlicher Zustand der Nation	75.	
Geschichte der Ausbilduog der Nation	80.	
Resultate über China	82.	
Die *Insel Formosa*. Ihre physische Beschaffenheit, ihre Produkte, ihre Bewohner, ihr politischer Zustand, ihre Schicksale ꝛc.	84.	
Das formosanische Teufelchen	85.	III.
Der *Inselstaat Japan*. Natürliche Beschaffenheit dieser Insln	87.	
Erzeugnisse.	88.	
Der Papiermaulbeerbaum	91.	I.
Der Kampferbaum	91	III.
Das Wollhuhn	92.	I.
Physisch-politische Eintheilung des Landes	93.	
Nationalbildung der Japaner	95.	II. III.
Kleidertracht, Lebensart und Gebräuche	96.	

	Text. Seite.	Abbildung. Blatt.
Staatsverfassung und Staatsverwaltung	99.	
Bevölkerung, Landbau, Kunstfleiß, Handel und schöne Künste	101.	
Sprache, religiöse, wissenschaftliche und sittliche Bildung	104.	
Des geistlichen Kaiserthums Thibets Gränzen, Größe und physische Beschaffenheit	110.	
Eintheilung von Tibet	113.	
Mineralische Erzeugnisse, besonders der Tinkal oder rohe Borax, Gewinnung, Raffinerie und Handel desselben.	114.	
Vegetabilische Erzeugnisse; Thiere: der Ziegenochs, das Bisamthier, der Moschus ꝛc.	117.	III.
Die tibetschen Schaafe und Ziegen, und deren Wolle, die feinste auf der Erde, die Kropfgazelle	122.	
Physischer Zustand der Einwohner, Phisiognomie, Krankheiten, der Kropf, Bemerknngen darüber	124.	IV.
Nahrungsmittel, Kleidung und Wohnung	126.	
Religion und Staatsverfassung	126.	
Der Dalailama und Bogdolama und ihre Priester.	134.	IV.
Kulturzustand in Tibet: Wissenschaften, Künste, Industrie, Handel	140.	
Gemählde der Nationalgebräuche und Sitten	150.	
Die kleine Bucharei. Grenzen, Lage, Größe, Gewässer, Klima und Eintheilung	158.	
Produkte: Besonders der Kaseton, die Melonen und Weintrauben, das Schaaf	160.	V.
Phisischer, bürgerlicher und sittlicher Zustand der Bucharen	162.	
Die Mongolei. Uebersicht der Schicksale der Mongolen	168.	
Heutiger Zustand der Mongolen und ihrer Bewohner	173.	
Boden, Klima und Produkte	177.	
Die mongolischen Pferde	181.	VI.
Der wilde Esel.	182.	VI.
Der Dschiggetai	183.	IV.
Zustand der mongolischen Völker überhaupt.	185.	
Die Kalmücken; ihre Nahrungsmittel, Kleidung und Wohnung	191.	VII.
Reichthum der Kalmücken, ihre Heerden	198.	
Wanderungen der Kalmücken	201.	VIII.
Beschäftigung — —	203.	VII.
Jagd	205.	
Gymnastische Uebungen und Lustbarkeiten	207.	
Behandlung des weiblichen Geschlechts unter den Kalmücken	209.	

	Text. Seite.	Abbildung. Blatt.
Die übrigen geselligen Tugenden	212.	
Bürgerliche Verfassung und Gesetze	213.	
Kriegsverfassung	217.	
Religion, und die damit verwandten Gebräuche	219.	
Wissenschaftliche Kenntnisse unter den Kalmücken	223.	
Kultur der körperlichen Sinnen und der Geisteskräfte	224.	
Nachrichten über Korea. Die physische Beschaffenheit und die Verfassung der Bewohner desselben betreffend.	225.	

Die Abbildungen auf dem zur Einleitung gehörigen Vten Kupferblatt

sind nicht allein als Repräsentanten der fünf Menschenrassen, sondern auch schon für sich als interessante Personen merkwürdig, und erhalten daher in letzterer Rücksicht eine kleine Beschreibung. Sie sind aus Blumenbachs Abbildungen naturhistorischer Gegenstände 1 Heft entleget.

Der Kalmücke Feodor Iwanowitz, der die mongolische Rasse vorstellt, war vor etlichen und 20 Jahren als ein kleiner Knabe von der russischen Kaiserin an die Erbprinzessin von Baden geschenkt, und in Karlsruh erzogen worden. Jetzt lebt er als kunstreicher, allgemein bewunderter Zeichner in Rom. Der Hr. Legationssekretair Tatter hat dieses Bildniß durch ihn selbst in schwarzer Kreide verfertigen lassen, und solches dem Hrn. Blumenbach verehrt. Es wird nicht allein wegen seiner sprechenden Aehnlichkeit von denen, die das Original kennen, sondern auch wegen seiner geschmackvollen, unübertreflichen Manier, bewundert.

Der Repräsentant der amerikanischen Rasse, Tayadaneeya, ein unter dem Nahmen vom Kapitain Joseph Brand auch in Europa bekannter Heerführer der Mohaws oder der ehededem so genannten sechs Nationen: ein Mann von ausgezeichneten Fähigkeiten und großem Einfluß, der sich vor 20 Jahren in politischen Angelegenheiten in London aufgehalten, wo der berühmte Porträtmaler Romney ein Kniestick von ihm verfertigt hat, das von J. R. Smith vortreflich in schwarzer Kunst gestochen worden. Ein Aufsatz, den dieser so genannte Wilde zur Widerlegung der ehedem von einigen Reisebeschreibern behaupteten natürlichen Bartlosigkeit der Amerikaner verfertigt hat, ist im 76sten Bande der philosoph. Transact. vom J. 1786. abgedruckt.

Jusuf Aguiah Effendi, als Repräsentant der kaukasischen Rasse, wohin die nach unsern Begriffen von Schönheit bestgebildeten Menschen gehören. Er befindet sich als Gesandter von der Pforte in London.

Der Otaheite Nahmens O-mai, als Stellvertreter der malayischen Rasse, war ehedem eine Art von Page bei der bekannten Königin Obera. Kapit. Furneau brachte ihn 1773 nach London, wo er den feinen Londner Weltton sehr bald und in der größten Vollkommenheit angenommen hatte. Londons glänzende Zirkel genügten ihm unterdeß nicht: er sehnte sich nach seinem glücklichen Himmel, und nach dem dulce natale solum seiner gepriesenen Inseln; Kapit. Cook brachte ihn daher auf seiner letzten Reise im J. 1779 wiederum in sein Vaterland zurück, wo er einige Jahre nachher starb.

Der Repräsentant der äthiopischen Rasse, Jac. Jo. Eliza Capitein, ward als ein achtjähriger Negerknabe geraubt, an einen Sklavenhändler am St. Andreasfluß verkauft, und nach Holland gebracht, wo er zu Leiden Theologie studirte, und durch seine Predigten und andern Schriften in lateinischer und holländischer Sprache als ein talentvoller Mensch berühmt geworden ist. Er verschwand plötzlich, und man weis nicht, ob er ermordet worden, oder zu seinen wilden Landsleuten wieder zurückgezogen ist.

Ein-

V.

Allgemeine Uebersicht und Eintheilung aller auf der Erde befindlichen Wesen.

Bisher haben wir den Weltkörper, den wir bewohnen, bloß im Ganzen, theils nach seinen Verhältnissen zu den übrigen Weltkörpern, und insbesondere zu Sonne und Mond (im ersten Hauptstück) theils nach seinen Hauptbestandtheilen, des festen Landes, nebst dessen Bergen und Höhlen, dem Meere nebst dessen vorzüglichsten Merkwürdigkeiten, dem Luftkreise und dessen wichtigsten Erscheinungen, und endlich nach den Hauptursachen der bis jetzt auf ihm vorgegangenen Veränderungen (im zweiten Hauptstück) kennen gelernt. Es ist jetzt Zeit, daß wir uns mit dem auf unserer Erde befindlichen Körpern, denen dieselbe zur Werkstadt und Wohnstädte dient, näher bekannt machen, um an der Leiter der Erdenwesen endlich zum erhabensten unter denselben, zu dem Herren der Erde, emporzusteigen.

Schon beim ersten flüchtigen Blicke bemerken wir dadurch einen wichtigen Unterschied zwischen den verschiedenen auf der Erde anzutreffenden Körpern, daß einige von ihnen, im Ganzen und in den einzelnen Theilen, zu bestimmten Gestalten gebildet, mit dieser Gestalt zugleich ihre Natur, ihr Wesen und ihren Namen verlieren, und eben daher nicht ohne Widerstand ihre Bestandtheile von einander trennen lassen, sondern mit ihrem Ganzen den Bewegungen der einzelnen Theile folgen; andere hingegen ihre Bestandtheile ohne allen merkbaren Widerstand von einander trennen lassen, so daß die Bewegungen einzelner Theile keinen Einfluß auf die Bewegungen des übrigen haben. Körper der ersten Art, werden, wegen des stärkern Zusammenhangs ihrer Theile, feste genannt; die Körper der zweiten Art heißen Flüssigkeiten. Jene unterscheiden sich durch ihre bestimmten Gestalten von den Flüssigkeiten und durch die Ungleichheiten derselben von einander: diese hingegen nehmen, durch sich selbst zu keiner Gestalt gebildet, jedesmahl die Gestalt der festen Körper an, in welchen sie aufbehalten, oder von denen sie umgränzt werden.

So sehr indessen dieser Unterschied zwischen festen und flüssigen Körpern in die Augen fällt; so scheint er doch nicht von einer Verschiedenheit in dem Wesen ihrer Bestandtheile, sondern nur von der größeren und geringeren Menge des Wärmestoffs

zu entspringen, der von außen auf sie wirkt, oder in ihre Bestandtheile aufgenommen wird. Täglich werden eine Menge fester Körper in flüssige, und flüssige in feste umgewandelt, indem jener Wärme mitgetheilt und dieser entzogen wird. Unschlitt und Wachs werden an unsern Lichtern während des Brennens zu einer Flüssigkeit: Die Butter, welche bey uns zu den halb festen Körpern gehört, ist in den wärmern Spanien eben so flüssig wie bei uns das Oehl: Salze, Schwefel, Harze, Pech und Metalle werden zu Flüssigkeiten, so bald man sie dem gehörigen Feuer aussetzt. Eben so werden diese geschmolznen und flüssig gewordenen Körper wieder zu festen, so bald sie wieder abgekühlt worden: und auf gleiche Weise werden, durch die bloße Abwechselung der Jahreszeiten, flüssige Körper zu festen umgeschaffen, wie wir davon in unsern Gegenden bei jedem kalten Winter an dem Wasser, selbst großen Flüssen, ein Beispiel sehn. Ist das Eis etwas anders, als ein durch Kälte zu einem festen Körper gewordenes Wasser? Und dennoch wird dieses Wasser so fest, daß die größten und schwersten Lastwagen darüber hinfahren können, ohne den Zusammenhang der Wassertheile zu zerbrechen, die während des Sommers durch eine Stecknadel getrennt wird. Daß diese Festigkeit des Eises bloß von der Kälte herrührt, leuchtet auch daraus hervor, daß das Eis der kälteren Länder am festesten ist, und sich kaum mit dem Hammer zerschlagen läßt, wie das berühmte im Jahr 1740 aus Eis erbauete Haus zu Petersburg, und insbesondere die aus Eis gebohrten, und ohne Verletzung abgeschossenen Kanonen, hinlänglich darthun. Auf eine gleiche Weise wie das Wasser, werden auch alle übrige bekannte Flüssigkeiten durch die Kälte zu festen Körpern. Sogar das Quecksilber hat man zu einem festen Körper gefrieren sehn, der sich hämmern und schmieden läßt.

Nicht weniger augenscheinlich, als der Unterschied zwischen festen und flüssigen Körpern ist der Unterschied in der Zusammenhangsart der flüssigen selbst. Einige nämlich hängen, so leicht sich auch ihre Theile von einander trennen lassen, doch wenigstens so viel unter einander zusammen, daß sie sich nicht ohne irgend eine äußere, wenn auch noch so geringe Gewalt, von einander entfernen, und sich wegen der gleich starken gegenseitigen Anziehung ihrer Theile zu kleinen Kugeln, oder Tropfen, bilden, wenn nicht diese innere Anziehung durch eine stärkere äußere, durch den Druck eines Gefäßes gehindert wird. Zu den Flüssigkeiten dieser Art gehören das Wasser, Wein, Brandtwein, Oehl, geschmolzene Metalle u. s. w., die eben deswegen sämmtlich tropf-

bare Flüssigkeiten genannt werden. Dagegen giebt es andre Arten von Körpern, die, wegen der leichten Trennbarkeit ihrer Theile, ebenfalls unstreitig zu den flüssigen gehören, (z. B. die Luft, deren Theile sich ganz leicht durch jede unserer Bewegungen von einander trennen lassen), die aber niemals in Tropfengestalt erscheinen, sondern deren Theile sich im Gegentheil stets von einander zu entfernen, und nach allen Seiten auszubreiten suchen. Körper dieser Art werden, zum Unterschied von den tropfbaren, elastischflüssige genannt: weil aber dieses Streben nach Entfernung zwischen allen ihren Bestandtheilen etwas ganz anderes als die Elasticität der festen Körper ist, vermöge deren dieselben ihre ursprüngliche Gestalt nach einer gewaltsamen äußern Veränderung wieder einzunehmen suchen; so sollte man sie lieber ausdehnsame Körper nennen.

Diese ausdehnsamen Körper scheinen von den tropfbaren, eben so wenig wie diese von den festen, in ihren Bestandtheilen abzuweichen; sondern ebenfalls nur durch die Vereinigung mit einer größeren Menge von Wärmestoff, diese neue Art von Verhält- hältniß zwischen ihren Bestandtheilen zu erhalten. Wenn das Wasser kocht, so steigt von seiner Oberfläche eine Menge von Bläschen auf, die sich in Dunstgestalt von ihm losreißen, und eine wirkliche ausdehnsame Flüssigkeit bilden. Nicht weniger werden selbst feste Körper durch große Hitze, beim Schmelzen und Verbrennen, in Dämpfe aufgelöset.

Unter den ausdehnsamen Körpern selbst giebt es aber wieder eben so große Verschiedenheiten, als man zwischen den festen und flüssigen, zwischen den tropfbaren und ausdehnsamen wahrnimmt. Einige von ihnen sind mit dem Wärmestoff so lose verbunden, daß sie derselbe, bloß um sich allenthalben ins Gleichgewicht zu setzen, so bald sie mit kälteren Körpern umgeben sind, sogleich wieder verläßt, wodurch sie dann natürlich ihre tropfbare Gestalt wieder annehmen; so wie das Wasser, bei der Entweichung des in ihm enthaltenen Wärmestoffes, zu Eis wird. Diese Erscheinung sehen wir an den Wasserdünsten täglich, die bei der Berührung kälterer Körper, z. B. der Fensterscheiben, oder des durch die Luft abgekühlten Deckels der Gefäße, worinn siedendheiße Flüssigkeiten, (z. B. Suppe, Thee oder Kaffee) aufbehalten werden, ihren Wärmestoff verlieren, und zu Tropfen zusammenfließen. Dagegen giebt es andere ausdehnsame Körper, mit welchen der Wärmestoff, vielleicht durch Hülfe eines dritten vermittelnden Körpers, so innig verbunden wird, daß er sich auch bei den höchsten uns

bekannten Graden der Kälte niemals von ihnen trennt; so daß dieselben, wenn nicht neue chemische Verbindungen mit ihren Bestandtheilen vorgehen, ihre Ausdehnsamkeit beständig erhalten. Zu diesen beharrlich ausdehnsamen Körpern gehört die Luft nebst allen ihr ähnlichen oder luftförmigen Körpern, wovon wir schon jetzt eine beträchtliche Anzahl kennen, die uns zu wichtigen Aufschlüssen über manche Natur-Erscheinung geführt haben, und von deren Kenntniß wir noch mehr in der Folge zu hoffen berechtigt sind.

Die dunstförmigen so wohl, als die beharrlich-ausdehnsamen oder luftförmigen Flüssigkeiten, unterscheiden sich dadurch, daß sie sich in Gefäßen auffangen oder einsperren, und eben daher auch wägen lassen, von andern noch feineren und unsperrbaren ausdehnsamen Körpern, welche durch Queckfilber und Glas dringen, und die schon deshalb, weil sie sich in kein Gefäße einschließen lassen, nicht gewogen werden könnten, wenn sie auch nicht durch ihre erstaunliche Feinheit unsern Waagen entgingen. Dahin gehören die Stoffe des Lichts, der Wärme, der Elektricität, des Magnets, und der von einigen Naturforschern angenommene Aether.

Diese verschiedene Zusammenhangsart der Bestandtheile in den Körpern, vermöge deren einige fest, andere tropfbar, andere ausdehnsam, und andere endlich unsperrbar sind, macht es dem Beobachter nothwendig, sich bei der Betrachtung derer auf der Erde befindlichen Wesen nicht bloß auf die gewöhnlichen drei Naturreiche einzuschränken, in welchen alle Arten von Flüssigkeiten, die doch bei den Veränderungen auf der Erde von so großer Wichtigkeit sind, um desto weniger eine bequeme Stelle finden würden, da sie keinem Reiche der Natur ausschließend eigen sind, sondern zuvor auf diese, die man allenthalben über der Erde verbreitet findet, seine Aufmerksamkeit zu richten, und nachher erst auf die verschiedenen, leblosen, lebendigen und empfindenden Wesen zu sehn, welche sich in so großer Mannigfaltigkeit auf dem wunderbaren Schauplatze unsers Erdkörpers befinden.

VI.

Von den wichtigsten allgemein verbreiteten Stoffen.

1. Vom Lichte.

Dasjenige, was uns die Körper sichtbar macht, nennen wir Licht, wie wir auch immer über die Ursache dieser Erscheinung denken mögen. Einige Körper sind für sich

selbst sichtbar, z. B. die Sonne, die Fixsterne, alle brennende, oder bis zum Glühen erhitzten Körper; einige Insekten und Gewürme, so lange sie leben, wie die Johanniskäfer; einige faulende Körper, wie faules Holz, faules Fleisch, besonders faule Fische; endlich einige durch Kunst bereitete Körper, die man eben deshalb Phosphoren oder Lichtträger nennt: alle diese Körper, welche die Ursache ihrer Sichtbarkeit in sich selbst haben, nennt man leuchtende, so wie diejenigen, welche bloß in Gegenwart eines leuchtenden Körpers sichtbar, für sich allein aber unsichtbar sind, dunkle Körper genannt werden. Man stellt sich nämlich vor, daß die leuchtenden ursprünglich das Licht von sich aussenden, die erleuchteten hingegen, welche in Abwesenheit der leuchtenden dunkel sind, bloß dasjenige Licht, welches sie von der leuchtenden empfangen haben, von ihrer Oberfläche in unser Auge schicken. Körper, welche dem Lichte seinen Durchgang gestatten, so daß man andere Körper durch sie sehen kann, werden durchsichtig, im Gegentheil undurchsichtig genannt.

Da ein leuchtender Körper nur alsdann einen dunkeln erleuchtet, wenn sich in gerader Linie zwischen beiden kein undurchsichtiger befindet; da man weder leuchtende noch erleuchtete Körper sehen kann, wenn zwischen ihnen und dem Auge ein undurchsichtiges Hinderniß angetroffen wird; da das Auge im Gegentheil von allen Seiten her, wo nichts Undurchsichtiges im Wege steht, leuchtende und erleuchtete Körper wahrnimmt: so muß sich das Licht von jeder Stelle eines sichtbaren Körpers, nach allen Seiten zu, in gerader Richtung ausbreiten: und jeder leuchtende Punkt ist gleichsam der Mittelpunkt einer nach allen Richtungen hin sich ausdehnenden Lichtkugel. Die geraden Linien, nach welchen sich das Licht ausdehnt, werden Lichtstrahlen genannt. Die Stärke der Sichtbarkeit eines Körpers muß, wegen seiner, nach allen Seiten zu verbreiteten Lichtausströmung, nothwendig theils durch seine geringere oder größere Entfernung von dem Sehenden, theils durch den größeren oder kleineren Umfang seiner Oberfläche, theils durch seine geradere oder schiefere Richtung gegen den zu beleuchtenden Gegenstand, vermehrt oder vermindert werden. So hat man die Helligkeit der Sonne durch Versuche 300000 mahl stärker als die Helligkeit des Mondlichts gefunden.

Unstreitig ist die Bewegung des Lichts, die größte uns bekannte Geschwindigkeit. Es gelangt von der Sonne bis zu uns in 8⅛ Minuten. Diese Bewegung des Lichts ist also 10313 mahl größer, als diejenige, womit die Erde um die Sonne läuft,

und giebt in einer einzigen Secunde einen Weg von mehr als 40000, also in einer Minute von mehr als 2400000 Meilen; eine Geschwindigkeit, welche anderthalb Millionenmahl so groß, als die Schnelligkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel, und fast ein Millionmahl so groß, als die Geschwindigkeit des Schalls ist.

Eben so bewundernswürdig als die Geschwindigkeit, ist die äußerste Feinheit des Lichts. Durch einen Nadelstich in einem vor's Auge gehaltenen Kartenblatt sehen wir eine unzählbare Menge von Körpern. Von jedem Punkte derselben kommen also Lichtstrahlen in unser Auge: es muß also eine unglaubliche Menge derselben durch das mit der Nadel gestochene Loch gehen können, ohne daß sie sich einander stören oder vermischen.

Diese Störung kann nur durch die erstaunliche Geschwindigkeit des Lichts, und durch die Dauer seiner Wirksamkeit auf unser Auge, vermieden werden. Da eine im Kreise geschwungene glühende Kohle, einen ununterbrochenen leuchtenden Kreis zu bilden scheint, wenn sie innerhalb zwei Secunden rund herum geschwungen wird; indem alsdann der zweite Eindruck ihres Lichts auf die Netzhaut des Auges früher erfolgt, als der erste völlig verschwunden war; so dürften nur immer nach zwei Secunden neue Lichttheilchen aus einem leuchtenden Punkte zum Auge gelangen, um uns die Erscheinung eines ununterbrochenen Leuchtens zu gewähren. Nimmt man aber statt der zwei Secunden auch nur den zehnten Theil einer Secunde, oder sechs Tertia an; so beschreibt das Licht in dieser Zeit einen Weg von fünf Halbmessern der Erde, oder von 4300 Meilen. Folglich können die Lichtstrahlen aus Theilchen bestehn, deren jeder von dem nächstfolgenden um 4300 Meilen entfernt ist, ohne daß die Empfindung des Lichts im Auge unterbrochen wird, so daß also zwischen zweien auf einander folgenden Lichttheilchen Platz genug übrig bleibt, um alle Begegnung und Verwirrung zu verhüten.

Die Lichtstrahlen prallen von andern Körpern, gegen welche sie fallen, nach eben den Gesetzen ab, nach welchen elastische Körper überhaupt zurückgeworfen werden; nämlich so, daß der Einfallswinkel dem Rückwurfswinkel gleich ist, so oft dieses Rückprallen Statt findet. Aus verschiedenen Gründen ist es wahrscheinlich, daß das Zurückwerfen der Lichtstrahlen nicht wirklich erst auf der Oberfläche des zurückwerfenden Körpers geschehe, sondern daß der Lichtstrahl von einer gewissen zurückstoßenden Kraft des ihn zurückwerfenden Körpers, ohne daß eine unmittelbare Berührung geschieht, abgestoßen

werde, und sich nicht auf einmahl in dem scheinbaren Einfallspunkte biege, sondern durch eine Krümmnng die Richtung erhalte, worinn er zurückfährt. Auf diesem Gesetze der abprallenden Lichtstrahlen beruhen die Wirkungen der mancherlei Arten von Spiegeln, deren Gründe in der Katoptrik entwickelt werden.

Bei dem Durchgange durch durchsichtige Körper, (Luft, Wasser, Glas und dergleichen), bleiben die Lichtstrahlen nicht völlig auf ihrem geradelinigen Wege; sondern weichen bei dem Eingange in den durchsichtigen Körper, wenn derselbe von einer andern Dichtigkeit ist, als derjenige, von welchem sie hergekommen sind, von ihrer bisherigen Richtung etwas ab. Wenn man sich eine senkrechte Linie auf die Oberfläche des neuen durchsichtigen Körpers, durch welchen der Lichtstrahl gehen soll, durch den Einfallspunkt desselben gezogen denkt; so ist das allgemeine Gesetz für die Berechnungen des Lichts, daß der Lichtstrahl in einem dichtern Körper, als derjenige, durch welchen er vorher ging, jener senkrechten Linie (dem Einfallsloth, oder Neigungsloth) näher kommt; in einem lockerern hingegen sich mehr von dem Einfallslothe entfernt. Eine der wichtigsten Anwendungen dieses Gesetzes beim Durchgange der Lichtstrahlen durch durchsichtige Körper, haben wir an den mancherlei Arten von Vergrößerungsgläsern, die entweder nahe Gegenstände vergrößern (Mikroskope) oder bei entfernten eine gleiche Wirkung hervorbringen (Teleskope), und deren Eigenschaften, nebst den Gründen, worauf sie beruhn, in der Dioptrik auseinander gesetzt werden.

Einige der merkwürdigsten Erscheinungen des Lichts zeigen die verschiedenen Farben der Körper. Wenn man in einem verfinsterten Zimmer durch ein kleines rundes Loch einfallende Bündel gleichförmig fortlaufender Sonnenstrahlen durch ein dreieckiges gläsernes Prisma auffängt, so sind die Strahlen nach dem Durchgangange durchs Prisma nicht mehr gleichlaufend, sondern gehen immer weiter von einander. Fängt man diese gebrochenen Strahlen auf einer weißen Ebene auf; so zeigt sich auf derselben ein länglichtrundes, mit den lebhaftesten Farben glänzendes Bild, welches man zum Andenken Newtons, der es zuerst als Naturforscher untersuchte, das newtonsche Farbenbild genannt hat. Dieses Bild ist etwa fünfmahl so lang als breit, und man unterscheidet darin sieben verschiedene Farben: nämlich von unten hinauf zuerst die rothe, hernach die goldgelbe, gelbe, grüne, hellblaue, dunkelblaue, und zu oberst die violette. Da die Strahlen der Sonne gleichlaufend auf das Prisma auffielen, so hätten sie, da sie sämmtlich durch einen gleich dichten Körper, durch das Glas des Prisma

gehn, nach dem eben angeführten Gesetze der Brechung, auch nach dem Brechen gleichlaufend bleiben sollen. Man ist also berechtigt, aus der Erscheinung des Prisma zu schließen, daß ein Theil dieser Strahlen, ihrer besondern Natur nach, stärker als die übrigen gebrochen werden: und zwar die rothen Strahlen am schwächsten, die violetten am meisten.

Vereint man diese verschiedenen Farben wieder durch ein erhabenes Glas, so geben sie in ihrem Vereinigungspunkte auf's neue das gewöhnliche weiße Sonnenlicht. Fängt man einen der farbigen Strahlen einzeln durch ein zweites Prisma auf, wie vorher das ganze Bündel von Sonnenstrahlen; so behält dieser Strahl nach dem Durchgange durchs Prisma eben dieselbe Farbe die er vorher hatte, und weicht bloß, nach dem oben angeführten Brechungsgesetze, von seiner geraden Richtung ab; doch ist hier diese Abweichung bei dem rothen Strahle am schwächsten, bei den übrigen Farben nimmt sie in der Ordnung zu, worin sie vorher aufgeführt wurden, und ist daher beim violetten am stärksten. Das Licht anderer leuchtender Körper bringt eben dieselben Erscheinungen, wie das Sonnenlicht durch die Prismen hervor.

Newton folgerte hieraus, daß das Sonnenlicht, so wie überhaupt jedes Licht, ein aus sieben Arten von einfachem und gleichartigem Lichte zusammengesetztes ungleichartiges, und eben daher ein weißes Licht sei, daß jede Art des einfachen und gleichartigen Lichts einen bestimmten Grad der Brechbarkeit habe, durch welchen eben seine besondere Farbe bestimmt werde, und vermöge dessen sich ein *gewöhnlicher Lichtstrahl* in sieben einfache Strahlen gleichsam spalten lasse.

Ueber das Wesen des Lichts sind die Meinungen der Naturforscher noch sehr getheilt, so daß man aus der Verschiedenheit derselben nur so viel mit Sicherheit schließen kann, daß keine von allen völlig erwiesen ist. Einige haben geglaubt, daß das Licht durch ein gewisses Zittern in der Oberfläche der leuchtenden Körper erregt, und durch eine allgemein verbreitete, höchst feine Materie (Aether) fortgepflanzt werde, so wie der Ton in einer durch die tönenden Körper verursachten Erschütterung der Luft besteht, ohne daß ihnen von ihren Bestandtheilen durch ihr Tönen etwas entzogen wird. Die ungleiche Schnelligkeit in den Schwingungen der an der Oberfläche der Körper zitternden Theilchen, würde dann eben so die Verschiedenheit der Farben hervorbringen, wie die ungleiche Geschwindigkeit in den Schwingungen tönender Saiten die verschiedene Höhe oder Tiefe ihrer Töne verursacht: auch scheint freilich hiedurch

am

am leichtsten erklärt zu werden, wie die selbstleuchtenden Körper, z. B. die Sonne und andere Fixsterne, wenn ihr Leuchten bloß in einem Zittern der Theilchen an ihrer Oberfläche besteht, Jahrtausende hindurch ohne merkliche Verminderung ihrer leuchtenden Kraft zu leuchten fortfahren können. Mehrere Erfahrungssätze aber, besonders in der Lehre von den Farben der Körper, berechtigen uns zu dem Schlusse, daß das Licht eine besondere, von den leuchtenden Körpern ausströmende Materie sey, die von den beleuchteten Körpern eingesogen, und durch eigenthümliche anziehende Kraft so aufgenommen werden könne, daß es seine Strahlkraft verliert, und keinen Eindruck mehr auf unser Auge macht. Die Nothwendigkeit des Lichts zum Gedeihen der Gewächse, die Fähigkeit so vieler Körper, bei ihrem Verbrennen Licht zu entwickeln, die Unentbehrlichkeit des Lichts zur Bildung der meisten luftförmigen Stoffe, und die Veränderungen der Eigenschaften und Verhältnisse in mehreren Körpern durch bloßes Licht, die durch Wärme ohne Licht gar nicht bewirkt werden können, beweisen, daß das Licht ein vorzügliches Wirkungsmittel in der Natur sey, und durch Verwandschaft gegen andere Stoffe, den Zustand der Strahlung verlieren, und zum chemischen Bestandtheile der Körper werden könne, aus denen es dann durch Verbrennen, durch Elektricität, oder durch Erhitzung wieder entwickelt wird.

Die meisten heutigen Naturforscher stimmen deswegen darin überein, daß das Licht eine eigene Materie sey, die aus den leuchtenden Körpern ausströme. Aber sie weichen sogleich wieder von einander ab, wenn sie sich über die Natur, oder die Bestandtheile dieser Materie näher erklären.

Einige haben geglaubt, Erleuchtung und Erhitzung als Wirkungen einer und eben derselben Ursache annehmen zu dürfen, weil die Entwickelung des freien Wärmestoffs bei so vielen verbrennenden Körpern mit Licht verbunden ist. Sie haben daher geglaubt, daß das Leuchten allemal durch die Wärme entstehe, wenn diese nur stark genug ist. Allein Licht und Wärme unterscheiden sich zu sehr in ihren Wirkungen, sind zu oft getrennt, und weichen in den Gesetzen, welche sie befolgen, zu weit von einander ab, als daß man sie bloß darum, weil sie oft beisammen sind, für Wirkungen von einerlei Ursache halten könnte. Wäre das Licht bloß eine Folge größerer Wärme; so müßte bei jedem Leuchten große Hitze seyn; aber der Phosphor z. B. leuchtet bei einem viel geringeren Grade der Wärme, als wobei das Wasser siedet; und doch leuchtet das siedende Wasser nicht.

Gewöhnlicher ist es daher, dem Wärmestoff noch einen andern Stoff, als eigenthümlichen Stoff des Lichts beizugesellen, und aus beiden das Licht bestehen zu lassen. Ueber die Art dieser Zusammensetzung giebt es wieder Abweichungen. Einige suchen in dem Lichtstoffe die Ursache von der Ausdehnsamkeit und Strahlkraft der Wärme, wie Herr de Luc; andere glauben vielmehr, wie Herr Gren, daß der Lichtstoff ein schwererer Stoff sey, welcher durch den Beitritt des Wärmestoffs ausdehnsam und strahlend gemacht werde.

Diese Voraussetzung, daß das Licht aus Lichtstoff und Wärmestoff zusammengesetzt sey, hat die Schwierigkeit gegen sich, daß der angenommene Lichtstoff ein bloß willkürlich vorausgesetzter, übrigens völlig unbekannter Stoff ist, und daß durch diese Voraussetzung die Erscheinungen des Lichts, seine Brechbarkeit und seine verschiedenen Farben gar nicht erklärt werden. Gegründeter scheint daher die Vermuthung, daß der Sauerstoff den einen Bestandtheil des Lichts ausmacht, daß er in jedem Lichte mit einem andern stets gleichbleibenden Stoffe, den man Lichtstoff nennen kann, der aber vielleicht von dem Wärmestoffe gar nicht verschieden ist, verbunden, und daß er bei den verschiedenen Farben diesem Stoffe nur in ungleichem Maaße beigemischt sey. Schon die Erscheinung, daß jeder dunkle Körper, wenn er verbrennt, oder, welches einerlei ist, wenn er Sauerstoff einsaugt, in einen leuchtenden verwandelt wird, macht es wahrscheinlich, daß der so allgemein verbreitete und wirksame Sauerstoff auch einen Bestandtheil des Lichts ausmache. Nimmt man hierzu noch die Bemerkung, daß mehr oder weniger Sauerstoff, welcher dem brennenden Körper dargeboten wird, die Farbe seiner Flamme ändert, daß z. B. der Schwefel in gemeiner Luft mit blauer, in Sauerstoffluft (Lebensluft, Sauerluft, dephlogistisirter Luft) aber mit blendend weißer Flamme brennt; so verdient diese Meinung einen noch höheren Grad unsers Beifalls.

Die Verschiedenheit der Farben würde, nach dieser Voraussetzung, aus den mancherlei Verbindungen und Stufen der Sättigung zwischen dem Lichtstoffe und Sauerstoffe, entstehen. Ein brennender Körper, welcher den Sauerstoff, der sich bei jedem Verbrennen mit dem brennenden Körper verbindet, nur langsam und in geringer Menge verschluckt, brennt meistens mit bläulicher Flamme. Wird die Flamme durch einen immer größeren Zufluß von Sauerstoffluft verstärkt; so wird sie gelb, röthlich, und zuletzt weiß. Im weißen Licht scheint also der Lichtstoff mit dem Sauerstoff gerade gesättigt zu seyn: im blauen ist wahrscheinlich ein Ueberfluß von Lichtstoff, im rothen ein Ueber-

fluß von Sauerstoff; auch das Gelbe scheint weniger Lichtstoff, als zur Sättigung des Sauerstoffs nöthig ist, obgleich viel mehreren, als das Rothe, zu enthalten.

Das Verhalten der Körper gegen das weiße Licht, und die davon abhangenden Erscheinungen, würde man sich nach dieser Voraussetzung auf folgende Art vorstellen können. Einige Theilchen der Körper stoßen das Licht fort, noch ehe sie von ihm berührt werden, und diese kann man spiegelnde Theilchen nennen: andere ziehen es an, ohne es zu zerlegen, und dergleichen Theilchen findet man vorzüglich in den durchsichtigen Körpern nach dem Maaße ihrer Durchsichtigkeit: andere endlich, die dunkeln Körper, zerlegen es, vereinigen sich mit der Lichtmaterie, oder verschlucken sie zum Theil, und stoßen sie zum Theil zurück. Das verschluckte Licht verliert seine Bewegung, hört auf Licht zu seyn, und vereinigt sich mit dem beleuchteten Körper. Ein dunkler Körper, der auch bei einer starken Erleuchtung das meiste Licht ganz verschluckt, ist schwarz: wenn er aber das meiste zerstreuet oder zurück wirft, ohne es sehr merklich zu zerlegen oder zu verschlucken, wodurch die verschiedenen Farben desselben entstehen würden; so nennen wir ihn weiß.

Nimmt man an, daß alle durchsichtige Körper, welche wir kennen, den Lichtstoff und Sauerstoff, aber jenen etwas stärker als diesen, anziehn; so lassen sich die Erscheinungen des Prisma dadurch sehr befriedigend erklären. Wenn nämlich ein ganz einfacher weißer Strahl, worin der Lichtstoff mit dem Sauerstoff völlig gesättigt ist, in das Prisma fällt; so muß zwar der ganze Strahl etwas von seiner vorigen Richtung abweichen und im Glase gebrochen werden, weil das Glas stärker als die Luft den ganzen Strahl anzieht: allein der Lichtstoff muß weniger von seiner vorigen Richtung abgehn, und sich in derselben stärker anhäufen, als der Sauerstoff, weil das Glas jenen etwas stärker anzieht und von seiner ursprünglichen Richtung entfernt, als diesen. Der Strahl muß sich also in Farben theilen, und von einer Seite violett, von der andern roth erscheinen. Hat nun ein gläsernes Prisma ihn in sieben merklich verschiedene Farben zertheilt; so kann kein anderes Prisma von Glas irgend einen einzelnen gefärbten Strahl weiter theilen: denn es zieht das Licht eben so an, wie das erste, und er müßte also schon von diesem zertheilt worden seyn, wenn die anziehende Kraft des Glases diesen Erfolg hervorbringen könnte.

Auch die Veränderungen der Farben der Körper durch eine Vermehrung oder Verminderung des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs, werden auf diese Weise begreiflich.

Die Erfahrung lehrt, daß die dunkeln Körper meistens das an Sauerstoff reiche Licht desto stärker zurückwerfen, je mehr gebundenen Sauerstoff sie selbst enthalten. Wenn sie zuerst nur das brechbarste, den wenigsten Sauerstoff enthaltende, nämlich das blaue Licht zerstreuet haben; so werden sie durch die Säuerung gelb, roth, und zuletzt oft ganz weiß. Entzieht man ihnen aber den in ihnen gebundenen Sauerstoff; so nimmt ihre Zurückstoßungskraft gegen das Licht meistens ab: sie werden, wenn sie weiß waren, roth, gelb oder blau, und zuletzt ganz schwarz. So werden blaue Pflanzensäfte von den Säuren roth, weil diese einen Theil ihres Sauerstoffs an die Säfte abgeben, weshalb diese anfangen, das an Sauerstoff reichere rothe Licht zurückzustoßen. Von den Alkalien dagegen werden blaue Pflanzensäfte grün, weil diese die den blauen beigemischten rothen Theilchen in derselben, durch Entziehung einiges Sauerstoffs zur gelben Farbe erniedrigen, deren Vermischung mit der Blauen das Grüne hervorbringt. Auf diese Art können zwei farbenlose Säfte, wenn sie mit einander vermischt werden, gefärbt, oder wenn sie vorher gefärbt waren, durch die Mischung farbenlos werden, wenn die Theilchen der einen Flüssigkeit Sauerstoff verlieren, und die Theilchen der andern ihn einschlucken. Hierauf, so wie auf die Einschluckung der Sauerstoffluft beim Erwärmen, gründet sich die Bereitung der mancherlei sympathetischen Tinten, die an und für sich unsichtbar sind, aber durch Berührung mit einem andern Stoffe, oder durch Erwärmung sichtbar und gefärbt erscheinen.

Die vorzüglichste, und vielleicht die einzige Quelle alles Lichts auf unserer Erde ist die Sonne. Ob dieselbe an und für sich ein leuchtender Körper, oder ob sie nur mit einer Lichtatmosphäre, so wie unsere Erde mit ihrer Luftatmosphäre, umgeben sey; darüber sind die Meinungen noch getheilt: doch hat die letzte Meinung das Ansehen der meisten neuern Naturforscher für sich. Wir sehen demnach nicht den Sonnenkörper selbst, sondern nur seinen aus Licht bestehenden Dunstkreis, und nur die Sonnenflecken, oder die dunkeln in der Sonne bemerkten aber veränderlichen Stellen, scheinen sichtbare Theile des Sonnenkörpers selbst zu seyn, welche wir von Zeit zu Zeit zwischen seinen Lichtwolken erblicken.

Durch die an sehr vielen Fixsternen schon bemerkte Veränderlichkeit ihres Lichtglanzes wird es wahrscheinlich, daß auch unsere Sonne nicht zu allen Zeiten gleich stark leuchte, obgleich das menschliche Auge durch das Licht zu sehr geblendet wird, als daß es im Stande wäre, Abwechselungen in der Stärke des Sonnenlichtes, selbst wenn

dieselben sehr beträchtlich wären, zu unterscheiden und zu messen. So lange wir nicht für die Stärke des Lichts einen feineren Maaßstab ausfindig machen, werden wir Thatsachen dieser Art schwerlich außer Zweifel setzen können. Die Entwickelung mehrerer Wärme durch größeres Licht läßt uns hoffen, daß wir durch genaue Beobachtung von Wärmemessern, die im Freien auf hohen Bergen angebracht wären, der Gewißheit hierüber etwas näher kommen möchten. Erst nach einer genauen Erforschung der Thatsache selbst, dürfen wir von derselben eine nähere Einsicht in viele Erscheinungen unserer Erde erwarten. Der erstaunliche Einfluß des Lichts auf alle Körper unsers Planeten läßt keinen Zweifel darüber, daß wir in der Stärkung und Schwächung des Sonnenlichtes einen wenigstens stark mitwirkenden Grund von mancher auffallenden Veränderung unsers Dunstkreises, von manchen Abwechselungen der Witterung, selbst von Erdbeben, und, bei sehr wichtigen Veränderungen in dem großen Lichtquell, von den größten Erschütterungen und Umwandelungen, die unsere Erde getroffen haben mögen, werden aufsuchen müssen, und daß in der bisherigen Vernachläßigung dieses Umstandes, vielleicht ein Hauptgrund von dem Mißlingen unserer Lehrgebäude über die frühere Geschichte der Erde liegt. Da der Lichtstoff aus den verbrennlichen Körpern durch Verbrennen, aus andern durch Elektricität, aus den verschiedenen Leuchtsteinen, Phosphoren und dem Flußspath durch Erhitzung, und aus mehreren organischen Stoffen durch Gährung ausgeschieden zu werden scheint; und da seine Gegenwart oder seine Abwesenheit auf die Körper aller Naturreiche einen bedeutenden Einfluß hat; so kann man nicht ohne große Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß das Licht bei der ersten Entstehung unsers Erdkörpers, durch die vielfachen Verbindungen, die es eingegangen seyn mag, so wie durch seine Entbindungen aus mancherlei Körpern, eine ganz vorzügliche, bisher noch nicht genug beobachtete Rolle gespielt haben muß.

2. Von der Wärme.

Jedermann kennt die Empfindung in uns, welche wir durch die Worte ausdrücken, daß wir **Wärme**, oder wenn sie in höherem Grade Statt findet, daß wir **Hitze** fühlen. Wir bedienen uns außerdem auch des Wortes **Wärme** bei den Körpern, welche diese Empfindung in uns hervorbringen, z. B. die Sonnenstrahlen nennen wir warm, und eine glühende Kohle heiß. Und endlich brauchen wir diesen Ausdruck eben-

falls von der Ursache, die sich unserm Gefühl durch die Wirkung der Wärme zu erkennen giebt, und die man sonst auch Wärmestoff, oder Feuermaterie nennt.

Bei einiger Achtsamkeit auf die Körper, die sich, nach unserm Gefühl, in dem Zustande der Wärme befinden, werden wir bald gewahr, daß sie durch die Wärme in einen größern Raum ausgedehnt werden, wenn ihnen nicht etwa die Wärme Bestandtheile entzieht, z. B. den austordirenden Körpern, die sich durch den Verlust des Wassers in einen kleinern Raum zusammenziehen. Diese ausdehnende Kraft der Wärme hat uns die Möglichkeit verschafft, ihre Stärke zu messen: bei geringern Graden durch die Wärmemesser (Thermometer, Thermoscope) oder gläserne Röhren, in denen sich irgend eine Flüssigkeit, z. B. Weingeist, Quecksilber, auch wohl Wasser oder Luft, eingeschlossen befindet, aus deren Ausdehnung oder Zusammenziehung man auf Zuwachs oder Abnahme der Wärme schließt, und worunter die von Fahrenheit und von Reaumur angegebenen, die bekanntesten sind: bei höherem Grade durch die Hitzemesser, Feuermesser (Pyrometer) die gewöhnlich aus einer langen metallenen Stange bestehen, die an dem einen Ende bevestigt ist, an dem andern aber frei auf ihrer Unterlage ruht, und sich bei größeren Graden der Hitze immer weiter verlängert. Doch hat man noch einen andern Hitzemesser (von Wedgeword) der sich auf die Eigenschaft der Thonerde gründet, sich im Feuer (wegen des durch die Hitze ausgetriebenen Wassers) immer mehr zusammenzuziehn.

Versuche mit Brennspiegeln, die den sonstigen Versuchen mit Brennspiegeln ähnlich sind, nur daß statt des aufzufangenden Lichts ein heißer nicht leuchtender Körper, z. B. eine mit heißem Wasser gefüllte Flasche in den Brennpunkt des einen, und in den Brennpunkt des andern, wo sich die von dem ersten ausgegangenen gleichlaufenden Strahlen wieder sammeln, ein Thermometer setzt, haben gelehrt, daß die Wärme, wenn sie in gewisser Menge vorhanden ist, in geraden Strahlen, eben so wie das Licht aus den leuchtenden Körpern, ausströme; so daß jeder warme Punkt der Mittelpunkt einer ausströmenden Wärmekugel ist, daß also auch die entfernteren Flächen weniger, die näheren stärker dadurch erwärmt werden müssen.

Dagegen unterscheidet sich die Wärme von dem Lichte dadurch, daß es keinen Körper giebt, der ihrem Durchgange so hinderlich wäre, wie die undurchsichtigen Körper dem Durchgange der Lichtstrahlen, sondern daß alle Körper die freie Wärme, wenn gleich nicht sämtlich mit gleicher Leichtigkeit, durchlassen. Soll also ein Körper stets gleich

warm (bei einerlei Temperatur) bleiben; so muß er, da er die Wärme nicht in sich vest halten, und ihr den Durchgang verwehren kann, eben so viel Wärme empfangen, wie er aussendet: soll er mehr Wärme (eine höhere Temperatur) annehmen; so muß er mehr Wärmestoff empfangen, als er an die umgebenden Körper abgiebt: soll seine Temperatur niedriger werden; so muß er weniger abgeben, als er empfängt.

Wenn alle Körper gleiche Verwandschaft zum Wärmestoff hätten; so würde sich die Wärme, als strahlende Flüssigkeit wirkend, frei durch die Zwischenräume aller Körper durchgelassen, und durch nichts in ihrer Ausbreitung gehindert, allenthalben ins Gleichgewicht setzen, und mit immer gleicher Kraft fortpflanzen. Trifft aber der Wärmestoff auf einen Körper, dessen Bestandtheile eine stärkere Verwandschaft zu ihm haben; so wird er dadurch mehr oder weniger in seiner Strahlung aufgehalten, gebunden, und in seiner Wirksamkeit geschwächt.

Bei der Mischung gleicher Massen gleichartiger Körper von verschiedenen Temperaturen vertheilt sich der Wärmestoff völlig gleichförmig, so daß der kältere eben so viel Wärme gewinnt, als der wärmere verliert, und die Mischung den mittleren Grad der Wärme zwischen beiden erhält. So werden zwei Pfund Wasser von 40 Grad Wärme, mit zwei Pfund Wasser von 80 Grad Wärme gemischt, ein Gemisch von 60 Grad Wärme geben; indem die kältern zwei Pfund die 20 Grad gewinnen, welche die wärmeren zwei Pfund verloren haben.

Ganz anders ist der Erfolg, wenn man ungleichartige Körper mit einander vermischt. So hat man z. B. durch Versuche gefunden, daß eine Wärme, wodurch ein Pfund Quecksilber um 21 Grade wärmer würde, die Temperatur eines Pfundes Wasser nur um einen Grad erhöht, und daß man also, um 1 Pfund Quecksilber und 1 Pfund Wasser zu einer um gleich viel höheren Temperatur zu bringen, bei dem Wasser 21 mal so viel freie Wärme anwenden muß, als beim Quecksilber. Daher werden 1 Pfund Quecksilber von 110 Grad und 1 Pfund Wasser von 44 Grad Wärme des fahrenheitischen Thermometers nicht ein Gemisch von 77 Grad, wie sie thun würden, wenn beides Wasser, oder beides Quecksilber gewesen wäre; sondern vielmehr ein Gemisch von 47 Grad geben; denn die 3 Grad Wärme, welche das Wasser gewonnen hat, haben dem Quecksilber 3 mal 21 Grad oder 63 Grad entzogen. Hätte umgekehrt das Pfund Wasser 110, und das Pfund Quecksilber 44 Grad Wärme vor der Mischung gehabt; so würde das Gemisch 107 Grad zeigen, weil die 3 Grade Wärme,

welche das Wasser verliert, hinreichend sind, dem Quecksilber einen Zuwachs von 3 mal 21, oder 63 Grad Wärme zu verschaffen. Dies Verhältniß der Mengen freier Wärmetheilchen in ungleichartigen Körpern bei gleichem Gewicht und gleicher Temperatur nennt man die specifische oder comparative (eigenthümliche) Wärme der Körper, oder auch wohl ihre Capacität (Empfänglichkeit) für die Wärme. Nennt man also die specifische Wärme des Wassers 21; so würde man die des Quecksilbers 1 nennen müssen: gewöhnlich nimmt man die specifische Wärme oder Capacität des Wassers zu 1000 an, wo dann die Capacität des Quecksilbers 47 wird. Eben so heißt das Verhältniß der Mengen freier Wärmetheilchen in ungleichartigen Körpern bei gleicher Temperatur und bei gleichem Umfange die relative Wärme: da das Quecksilber bei gleichem Gewicht einen 14 mal geringern Raum einnimmt als Wasser; so wird man seine specifische Wärme 14 mal nehmen müssen, um seine relative Wärme zu finden, welche daher, wenn man die Wärme des Wassers zu 1000 annimmt, 658 seyn muß.

Die ausdehnende Kraft der Wärme muß in den Körpern, denen sie mitgetheilt wird, mancherlei Veränderungen hervorbringen. Wärmetheilchen, die sich mit den Theilchen eines andern Körpers verbinden, vermindern durch ihre ausdehnsame Kraft den Zusammenhang zwischen denselben, und machen denselben zuweilen so geringe, daß die Körper flüssig werden, oder schmelzen; so wie flüssige oder geschmolzene Körper, durch den Verlust des in ihnen befindlich gewesenen Wärmestoffes, wieder zu vesten Körpern werden, indem sie gefrieren, oder gestehen. Bei einem noch höhern Grade der Verbindung mit Wärme, können die Körper sogar in Dampf oder in Luftgestalt verwandelt werden, so wie die Dämpfe wieder, wenn sie durch Druck oder durch Kälte verdichtet werden, den mit ihnen verbundenen Wärmestoff frei werden lassen.

Da bei Gährung und Fäulniß der Aggregatzustand der Theile verändert wird; so ist die gewöhnlich dabei entstehende Wärme hieraus leicht zu erklären. Die Erzeugung der Wärme durch das Reiben vester Körper kann vielleicht von einer Befreiung des Wärmestoffes aus den Zwischenräumen der Körper durch den Druck oder Stoß herrühren; so wie die Dämpfe beim bloßen Druck ihren Wärmestoff fahren lassen.

Die Erfahrung lehrt, daß zwar kein Körper für den Wärmestoff ganz undurchdringlich ist, daß aber verschiedene Körper ihn doch nicht gleich schnell durchlassen, und daß sich ein erhitzter Körper schneller oder langsamer abkühlt, je nachdem er, bei übri-

gens gleichen Umständen, mit verschiedenen Körpern von niedrigerer Temperatur umgeben ist. So ist es jedermann bekannt, daß unser Körper seine Wärme an die kältere ihn umgebende Luft langsamer abgiebt, wenn er in wollene, als wenn er in leinene Kleider gehüllt ist. Wolle, Pelz, Federn, Holz, sind schlechtere Leiter für die Wärme, als Leinwand, Wasser oder Metalle. Man kann eine Eisenstange mit einem hölzernen Handgriffe am andern Ende glühend machen, und sie ohne Verletzung anfassen: Bei einem metallenen Handgriffe würde man dieß nicht wagen dürfen. Die wärmeleitende Kraft der Körper hängt vorzüglich von ihrem Vermögen ab, die freie Wärme zu binden; und daher sind gewöhnlich die leicht schmelzbaren, oder verdunstbaren oder auch nur leicht ausdehnbaren Körper gute Leiter der Wärme; denn sie machen die Wärme, wodurch sie sich ausdehnen oder schmelzen oder verdunsten können, sehr leicht und schnell zu gebundener Wärme, die nicht wieder zurückstrahlt, und daher muß der erhitzte Körper desto schneller seinen Ueberfluß an freier Wärme verlieren. Gehörten die Körper, welche einen erhitzten umgeben, nicht zu den schmelzbaren oder verdunstbaren; so bildet sie eine Hülle um denselben, wodurch nur derjenige Theil der freien Wärme frei ausströmen kann, der auf die in gerader Linie liegenden Zwischenräume trifft, der übrige aber zurückgeworfen wird.

Daß die Wärme auf unserer Erde vorzüglich durch das Sonnenlicht bewirkt werde, leidet gar keinen Zweifel, wenn man die Hitze des Sommers, wo die Sonnenstrahlen uns mehr senkrecht treffen, mit der Kälte des Winters, oder die Wärme des Mittags mit der Kühle des Morgens und der Nacht vergleicht. Wie aber die Sonne diese Wirkung hervorbringe, ist noch nicht hinlänglich erklärt, da das Sonnenlicht in sehr hohen Gegenden keine Wärme zu haben, und also dieselbe nicht so wohl den irdischen Körpern mitzutheilen, als vielmehr daraus zu entwickeln scheint.

Die immer gleiche Wärme in der Tiefe der innern Erde, und die Vergleichung der verschiedenen Wärmegrade zu verschiedenen Jahreszeiten mit der berechneten Wirkung der Sonnenstrahlen, nebst andern Umständen beweisen, daß die Sonnenstrahlen, so unstreitig ihre Wirksamkeit ist, doch nicht die einzige Ursache aller irdischen Wärme ist. Die innere Wärme der Erde, welche in den gemäßigten Erdgürteln etwa 10 Grad nach Reaumur beträgt, muß sich natürlich den äußern Lagen der Erde mittheilen, und auch die Oberfläche der Erde würde diese Wärme immerwährend beibehalten, wenn nicht die Gewässer, die Verdunstung, der Regen, die Winde, die Beschaffenheit und

vorzüglich die Höhe des Bodens zur Verminderung, so wie die Wirkung der Sonnenstrahlen zur Verstärkung derselben, mehr oder weniger beträchtlich mitwirken. Bei einer Tiefe von etwa 24 Fuß scheint die innere Wärme der Erde bei unserm Grade der Breite keine Veränderung zu erleiden, weil die Sonne der Erde ungefähr eben so viel Wärme wieder giebt, als sie, so wie jeder warme Körper, durch die Erkaltung verliert. In den heißen Erdstrichen scheint sich die Wärme bei dieser Tiefe zu vermehren, so wie in den kalten zu vermindern. Bei größeren Tiefen wird aber wahrscheinlich die innere Temperatur der Erde unter allen Graden der Breite gleich seyn; denn die Wärme wird sich im Innern der Erde, so wie sie es in allen Körpern thut, ins Gleichgewicht zu setzen suchen: die Gegenden unter der Linie werden also von ihrer Wärme ohne Unterlaß denen Lagen mittheilen, welche sich näher an den Polen befinden. Auch wird, da die mittlere Temperatur des Meers in gleicher Tiefe um einige Grade geringer ist als die mittlere Temperatur des vesten Landes, der Meeresboden ununterbrochen dem Meere etwas Wärme mittheilen. Der Meeresgrund wird daher kälter seyn, als der Theil des vesten Landes in heißen und in den gemäßigten Erdstrichen, doch etwas wärmer als das Land in den Gegenden um die Angelpunkte. Da das Meer an manchen Stellen sehr tief ist; so kann die Temperatur der Erde vielleicht erst in einer Tiefe von einer deutschen Meile, oder darüber, völlig ins Gleichgewicht setzen.

Was die Wärme auf der Oberfläche anbetrifft, so ist sie in wässerigen Gegenden gleichförmiger, und auf den Bergen geringer als auf dem vesten *ebenen Lande: jenes,* weil das Wasser im Sommer kälter, im Winter wärmer ist, als das veste Land: dieses, weil sich die Wärme auf den Bergen stärker zerstreuet, weil die Lichtstrahlen sich auf den Berggipfeln mehr aus einander begaben, und weil die dünnere Atmosphäre der Berge weniger Wärme annimmt, als die dichtere in der Niedrigung.

Diese Umstände zusammengenommen machen es begreiflich, daß die Berge im Ganzen mehr Wärme verlieren, als sie, theils durch die bei ihnen weniger wirksamen Sonnenstrahlen, theils durch die innere Wärme der Erde, von welcher sie weiter entfernt sind, gewinnen können. Daher kommt es, daß die Eislager auf den Schweizerbergen immer größer werden, daß man ganze Waldungen von Lerchenbäumen, und Spitzen von Kirchthürmen jetzt zwischen wie schmelzenden Eismassen erblickt, und daß viele Wege in den Gletschern schon unzugänglich geworden sind.

In den Gegenden um die Angelpunkte scheint sich das Eis ebenfalls jährlich zu

vermehren. Fahrten, die vor zwei Jahrhunderten noch möglich waren, sind jetzt mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft. Island und Grönland, die vor wenigen Jahrhunderten noch schöne Waldungen hatten, tragen jetzt kaum noch kleines Gesträuch und Gebüsch, und sind durch große Eisgebirge an den Küsten zum Theil unzugänglich geworden.

Gegen den südlichen Angelpunkt ist die Kälte unter gleichen Breitengraden größer, als gegen den nördlichen: die nordöstliche Küste, so wohl des alten als des amerikanischen vesten Landes ist, wahrscheinlich wegen der immerwährenden Ostwinde, merklich kälter, als die Nordwestküste unter gleichen Graden der Breite.

Wärmemesser, die man 50 Fuß über der Erdfläche aufgehangen hat, sind bei Tage weniger gestiegen und bei Nacht weniger gefallen, als andere, die nur 5 Fuß hoch über der Erdfläche hingen. In einer großen Höhe über der Erdfläche ist also die Wärme wahrscheinlich eben so gleichförmig, als in einer großen Tiefe unter derselben, und nur in der Nähe der Oberfläche unsers Weltkörpers scheinen die immerwährenden chemischen Processe, bei denen Wärmestoff bald gebunden, bald entbunden wird, eine größere Abwechselung in der Temperatur hervorzubringen.

Die mancherlei Verbindungen des Wärmestoffs mit irdischen Körpern, und seine Trennungen von derselben nach mechanischen und chemischen Gesetzen, machen es mehr als wahrscheinlich, daß er ebenfalls bei der ersten Bildung unserer Erde vorzüglich mitgewirkt habe: und die Behauptung möchte nicht zu gewagt seyn, daß bei der ersten Krystallisation unserer Granitgebirge, die Wärme des Wassers, worin dieselbe vor sich ging, nicht viel unter der Südhitze desselben gewesen seyn mag.

3. Die elektrische Materie.

Wenn man einige Körper, z. B. Glas oder Harz reibt; so wird man bemerken, daß leichte Stückchen Papier, kleine Korkkügelchen und Goldblättchen, wenn man sie den geriebenen Körpern nähert, von ihnen angezogen werden. Ist die Reibung stark und anhaltend genug gewesen; so wird der geriebene Körper, dem Gesichte genähert, eine Empfindung verursachen, als ob Spinnweben darüber gezogen wären, auch wird man einen säuerlichen Geruch spüren. Nähert man den Knöchel eines Fingers dem

geriebenen Körper, so wird aus diesem ein leuchtender Funken mit Geräusch hervorbrechen, der im Finger ein merkliches Stechen verursacht.

Diese Wirkungen sämtlich, die aus dem Reiben einiger Körper entspringen, nennt man elektrische Erscheinungen; den Zustand der Körper, worin sie jene Erscheinungen zeigen, ihre Elektricität; und die noch nicht ganz bekannte Ursache derselben, die elektrische Materie.

Da die obengenannten Körper durch längeres und stärkeres Reiben die elektrischen Erscheinungen in höherem Grade hervorbringen, so nimmt man an, daß sich die elektrische Materie durch Reiben in ihnen anhäufe, ohne von ihnen zerstreuet und an die umgebende Luft abgesetzt zu werden, und nennt sie deshalb Nichtleiter der Elektricität oder elektrische Körper. Zu diesen Nichtleitern, in welchen die Elektricität leicht und in merklichem Grade erregt werden kann, gehören außer dem Glase nebst den meisten Verglasungen, den Bergkrystallen, den Edelsteinen, dem Turmalin, dem russischen Glase, und außer den Harzen, als Copal, Colophonium, Pech, Gummilack, Federharz, (gummi elasticum, Kautschuck) und den vesten Erdharzen, als Bernstein, (an welchem zuerst Erscheinungen dieser Art bemerkt sind, und von dessen griechischem Namen Elektron die Elektricität benannt worden ist) Asphalt, Steinkohlen, vorzüglich die Seide, ferner Schwefel, Wachs, trockene Baumwolle, Federn, Wolle, Haare, trockenes Elfenbein, milde und ätherische Oele, gedörrtes und sehr trockenes Holz, und endlich die trockene Luft.

Nähert man einem geriebenen Nichtleiter einen andern Nichtleiter; so zeigt dieser keine Spuren der Elektricität: nähert man jenem aber einen starken, glatten und abgerundeten Metalldrath, den man mit Nichtleitern in Verbindung gesetzt hat, indem man ihn z. B. an seidenen Schnüren hangen oder auf gläsernen Füßen ruhen läßt; so bricht aus dem geriebenen Körper ein Funke hervor, der in den Drath fährt und ihn elektrisirt, so daß er alle erwähnte Erscheinungen äußert. Reibt man eine Metallröhre hingegen, so wie eine Glasröhre, oder eine Stange Siegellack; so zeigt das Metall keine einzige von den an diesen Körpern wahrzunehmenden elektrischen Erscheinungen.

Diese Erscheinung läßt sich dadurch erklären, wenn man annimmt, daß das Metall die elektrische Materie ungehindert durch sich hindurchlasse, so daß sie sich durch Reiben nicht in ihm anhäufen kann, wenn man es mit der Hand berührt, daß es aber genöthigt sey, dieselbe in sich zu behalten, und also elektrische Erscheinungen zu zeigen,

wenn man es mit bloßen Nichtleitern in Verbindung setzt, oder isolirt. Daher nennt man diejenigen Körper, durch welche die Elektricität leicht abgeführt, und in denen sie nicht leicht durch Reiben erregt werden kann, leitende Körper. Zu diesen Leitern gehörten: alle Metalle im metallischen Zustande, Wasser, Nebel, Rauch, alle wässerigen Säfte der Pflanzen und Thiere nebst ihren weichen Theilen, Thierische- und Pflanzenkohlen, alle Salzauflösungen, Weingeist, Aether, feuchtes Holz, feuchte Luft, und vorzüglich unsere Erde. Auch ist glühendes Glas, geschmolzenes Harz, heiße Luft, und sehr erhitztes Holz ein Leiter der Elektricität.

Die Elektricität, welche durch die Berührung elektrisirter Körper in den isolirten Leitern erregt wird (denn ohne isolirt zu seyn, können die Leiter keine Elektricität in sich sammeln, sondern lassen sie frei durchströmen) heißt mitgetheilte, zum Unterschiede vor der ursprünglichen, die in den Nichtleitern durch Reiben erregt ist. Die mitgetheilte Elektricität wird dem Leiter auf einmal gänzlich entzogen, sobald man ihn mit einem andern nicht isolirten Leiter berührt: die ursprüngliche Elektricität des Nichtleiters geht in diesem Falle nur an der Berührungsstelle verloren, so daß der elektrisirte Nichtleiter nur durch öfteres Berühren an mehreren Stellen seiner Elektricität ganz beraubt werden kann.

Wird der Leiter mit dem elektrisirten Körper nicht in Berührung, sondern nur in Annäherung gebracht; so geht die elektrische Materie nach der Verschiedenheit seiner Gestalt auf eine verschiedene Art in ihn über. Ist das genäherte Ende des Leiters stumpf; so erfolgt ein mehr oder weniger starker und sichtbarer Funken: ist das Ende spitz; so strömt die Elektricität ohne Funken dahin über, indem man zwischen dem Leiter und dem elektrisirten Körper einen Lichtpunkt, oder einen Feuerbüschel gewahr wird. Funken und Ueberströmen geschehen beide nicht ohne Geräusch. Der Uebergang der Elektricität durch Ausströmen kann in einer merklich weiteren Entfernung geschehn, als der Uebergang durch Funken. Auch aus den Spitzen der elektrisirten Leiter strömt die Elektricität mit vieler Leichtigkeit aus, und man muß deswegen die Leiter allenthalben wohl abrunden lassen.

Es giebt indessen in der Natur weder einen ganz vollkommenen Leiter noch Nichtleiter, sondern diese Benennungen zeigen bloß sehr merklich verschiedene Grade der Leitungsfähigkeit für die Elektricität an. Körper, die eben so unvollständige Leiter als

Nichtleiter sind z. B. trockene Marmorplatten; (denn die feuchten sind Leiter) und trockenes nicht erwärmtes Holz, heißen Halbleiter.

Wenn man einen Nichtleiter reibt, und ihn vermöge einer Reihe von Leitern mit der Erde verbindet, so daß er dadurch alle in ihm erregte Elektricität verliert, und dagegen das Reibzeug isolirt; so zeigt dieses alle Erscheinungen eines elektrisirten Nichtleiters. Dennoch findet man zwischen der Elektricität des Reibzeugs und zwischen derjenigen, welche einem Leiter durch den geriebenen Nichtleiter mitgetheilt ist, folgenden merkwürdigen Unterschied. Ein leichter leitender Körper, z. B. ein Korkkügelchen, das man durch Aufhängen an einem seidenen Faden isolirt hat, wird an den Leiter des geriebenen Nichtleiters (oder den Hauptleiter) gebracht, von demselben angezogen, dann wieder abgestoßen, und nicht wieder angezogen. In diesem Zustande nähere man es dem isolirten Reibezeuge; so wird es davon angezogen, abgestoßen, und hier nicht wieder angezogen; aber der Hauptleiter wird es nun wieder anziehn, und man wird dieses Spiel immerfort durch wechselsweise Annäherung des Korkkügelchens an das Reibezeug und den Hauptleiter, wiederholen können; indem die Elektricität des Reibezeugs stets den elektrischen Körper anzieht, welchen der Hauptleiter abstößt, und umgekehrt. Ferner werden zwei isolirte Korkkügelchen, die beide am Reibezeuge, oder beide am Hauptleiter elektrisirt sind, einander abstoßen: elektrisirt man aber das eine am Hauptleiter, das andere am Reibezeuge; so werden sie einander anziehn, und dadurch beide ihre Elektricität verlieren. Eben dieselben Erscheinungen, wie an dem Reibezeuge und dem Hauptleiter, werden Korkkügelchen zeigen, die einer geriebenen Siegellackstange und einer geriebenen Glasröhre genähert werden.

Diese Erscheinungen haben auf die Vorstellung von zwei entgegengesetzten Arten der Elektricität, die sich, beide gleich stark, einander aufheben. Denn wenn man, der Kürze wegen, die Elektricität des geriebenen Glases und des damit in Verbindung stehenden Hauptleiters mit, († E plus E, bejahte Elektricität) dagegen die Elektricität des an einer gläsernen Kugel, Walze oder Scheibe geriebenen isolirten Reibezeuges mit — E (minus E, verneinte Elektricität) bezeichnet; so lehren die obigen Erscheinungen:

1) Das zwei Korkkügelchen, deren einem † E und dem andern — E mitgetheilt ist, einander anziehn, und alle Elektricität verlieren, wenn beide Elektricitäten gleich stark gewesen sind. Folglich heben sich † E und — E einander auf; so wie ein Satz aufgehoben oder für nichts erklärt ist, den man einmal bejaht, und hernach wieder ver-

neint hat; oder so wie ein Mensch nichts besitzt, der eben so viel Vermögen, als Schulden hat.

2) Daß zwei Korkkügelchen, die beide † E, oder beide — E gleich stark erhalten haben, einander abstoßen.

Alle Erscheinungen dieser Art lassen sich auf das allgemeine Gesetz bringen: gleichartige Elektricitäten stoßen einander ab, ungleichartige ziehen einander an.

Uebrigens ist der Unterschied zwischen Nichtleitern, die beim Reiben † E und solchen, die dabei — E geben (denn die Leiter geben durch Reiben keins von beiden, sondern nehmen nur auf, was ihnen von elektrischen Nichtleitern überliefert wird,) bei weitem nicht einmal so wesentlich, als der zwischen Leitern und Nichtleitern; sondern es kommt auf äußere Umstände an, ob eben derselbe Körper † E oder — E zeigen soll, wenn er elektrisirt wird. Die zuerst gewählten Nahmen der Glaselektricität für die bejahte, und der Harzelektricität für die verneinte, sind daher mit Recht außer Gebrauch gekommen.

Das Gesetz für die entgegengesetzten Elektricitäten giebt nun ein zweites Mittel außer dem Reiben an, um Elektricität zu erregen. Zeigt nämlich ein Körper gar keine elektrischen Erscheinungen; so läßt er sich als ein solcher betrachten, in welchem beide Elektricitäten, † E und — E, in völligem Gleichgewichte sind, und der also gar kein E oder o E hat. Nähert man aber einem solchen Körper mit o E irgend einem elektrischen, dieser mag † E oder — E haben, so werden die entgegengesetzten Elektricitäten einander anziehen, nämlich das — E wird sich mit dem † E in dem Körper mit o E, oder das † E mit dem — E desselben vereinigen, und so alle elektrische Erscheinungen der Elektricität hervorbringen.

Elektrische Körper, sie mögen † E oder — E haben, ziehen daher andere leichte Körper an, welche die entgegengesetzte oder gar keine Elektricität haben. Diese Anziehungskraft elektrischer Körper zeigt sich in einer desto größeren Entfernung, je stärker ihre Elektricität ist, und der Raum, durch welchen sich diese Wirkung erstreckt, heißt der Wirkungskreis oder die elektrische Atmosphäre des Körpers.

Bringt man einen nicht isolirten Leiter in den Wirkungskreis eines verneint elektrischen Nichtleiters; so zeigt das demselben zugekehrte Ende des Leiters † E; bei noch größerer Annäherung aber erhält der Leiter einen Funken, (indem sich † E des Leiters,

und—E des Nichtleiters einander anziehn) und die Elektricität hört, da sie durch den nicht isolirten Leiter frei hindurch in die Erde strömt, gänzlich auf. War aber der Leiter isolirt; so bemerkt man an demjenigen Ende desselben, das dem elektrischen Körper nahe ist, die demselben entgegengesetzte, an dem von ihm abgekehrten Ende des Leiters die ihm gleichartige Elektricität. Bei mehrerer Annäherung nehmen beide entgegengesetzte Elektricität von den entgegengesetzten Enden des Leiters an Stärke zu, bis endlich der Leiter einen Funken erhält, worauf er, da nun die Elektricität des Nichtleiters in ihn übergeströmt ist, und er dieselbe, weil er isolirt ist, nicht wieder fortströmen kann, durchaus die mit dem Nichtleiter gleichartige Elektricität erhält. Entfernt man den Leiter wieder, ehe er einen Funken, und mittelst desselben Elektricität aus dem elektrischen Nichtleiter erhalten hatte; so hören beide Elektricitäten an seinen Enden auf, und er kommt wieder in seinen natürlichen Zustand des o E. Berührt man ihn, während er noch im Wirkungskreise des elektrischen Nichtleiters ist, mit einem andern Leiter an dem von dem elektrischen Nichtleiter abgekehrten Ende, wo er also eine mit dem Nichtleiter gleichartige Elektricität hat; so erfolgt ein Funken und die dem Nichtleiter gleichartige Elektricität in diesem Ende ist also ausgeströmt, und wenn man den Leiter nun zugleich aus dem Wirkungskreise des elektrischen Nichtleiters entfernt; so zeigt er durchaus die ihm allein übriggebliebene, der Elekricität des Nichtleiters entgegengesetzte Elektricität. Alle diese Erscheinungen lassen sich durch den Zusatz zu dem Gesetze über das Verhalten entgegengesetzter Elektricitäten erklären, daß *jeder elektrische Körper, auch ohne von seiner Elektricität etwas abzugeben in andern, in seinen Wirkungskreis kommenden Körpern die ihm gleichartige Elektricität abstößt*, und dadurch die der seinigen entgegengesetzte Elektricität in dem ihm zugekehrten Ende derselben hervorbringt. Aus diesem Gesetz erklärt sich die starke Wirkung einer an ihrer äußern und innern Fläche beinahe gänzlich mit Metall belegten, und an der innern mit ± E geladenen und an der äußern mit der Erde durch einen Leiter verbundenen gläsernen Flasche. Das Glas wird, als ein Nichtleiter hindern, daß das der innern Fläche mitgetheilte E ausströme, aber es wird dagegen vermöge der Vertheilung das entgegengesetzte E an der äußern Fläche verursachen, indem es das ihm gleichartige zurückstößt. Da die äußere mit der Erde in Verbindung stehende Fläche immer mehr von der in ihr gebundenen Elektricität aus der Erde erhalten kann; so werden sich daher die beiden entgegengesetzten Elektricitäten auf beiden Glasflächen in einem sehr hohen

hen Grade anhäufen können, und endlich, wenn dieselben durch einen Leiter in die Möglichkeit gesetzt werden, ihre anziehende Kraft gegen einander zu äußern, einen sehr heftigen Schlag hervorbringen.

Die Werkzeuge, durch welche man die beiden Arten und die verschiedenen Grade der Elektricität erforscht, werden in der Naturwissenschaft beschrieben. Hier ist es genug, nur anzuführen, daß man vermittelst derselben bei verschiedenen Zuständen der Körper Elektricität entdeckt hat, wo man sie sonst nicht vermuthet haben würde. So hat man z. B. gefunden, daß bei Verbrennung der Kohlen, beim Schmelzen der Körper, bei der Entstehung sehr vieler Luftarten, und selbst bei der Ausdünstung des Wassers, Elektricität erregt wird.

Wenn irgend ein Stoff unter die allgemein verbreiteten gezählt zu werden verdient; so ist es wohl der elektrische. Durch Erwärmung und Abkühlung wird sie in mehreren Mineralien, im Turmalin, im Schörl, in manchen Topasen, im krystallinischen Galmey und im Boraxspath erregt. Auf die Pflanzen scheint die Elektricität einen unläugbaren, wenn gleich noch nicht hinlänglich untersuchten Einfluß zu haben. Ob die merkwürdigen Versuche über die sogenannte thierische Elektricität die Behauptung begründen werden, daß der elektrische Stoff ein wesentlicher Bestandtheil aller lebendigen Thiere sey, ist jetzt noch unentschieden: ausgemacht aber ist es, daß einige Fische, nämlich der Zitteral, der Zitterrochen, der Zitterwels und eine Art der Stachelbäuche, unläugbar elektrische Erscheinungen hervorbringen. Sie können nicht nur nach ihrer Willkühr demjenigen, der sie mit der Hand oder sonst mit einem leitenden Körper berührt, einen erschütternden Schlag, der dem Schlage einer Leidner Flasche ähnlich ist, beibringen, und kleine Fische in einer Entfernung von mehrere Fuß betäuben und tödten, da hingegen ihre Berührung mit irgend einem Nichtleiter vor diesem Schlage sichert; sondern man hat sogar schon das elektrische Licht dabei wahrgenommen. Merkwürdig ist es, daß die Elektricität dieser Thiere nicht durch den ganzen Körper verbreitet ist, sondern ihren Sitz in besondern auf beiden Seiten liegenden Organen hat, die fast einen Drittheil des ganzen Thiers an Größe ausmachen, und sehr reich an Nerven und Blutgefäßen sind, so wie überhaupt die Nerven zu den besten Leitern der Elektricität gehören.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Verbreitung der elektrischen Materie in der Luft. Sie ist nicht nur bei Blitzen, sondern gewiß bei noch mehreren, und vielleicht

bei allen Lufterscheinungen von großem Einflusse, und der jedesmalige Zustand der Luftelektricität verdient daher wohl eine vorzügliche und anhaltende Aufmerksamkeit der Naturforscher. Die bisherigen Beobachtungen haben uns schon einige wichtige Wahrheiten in dieser Rücksicht gelehrt. Dahin gehört vorzüglich, daß die Wolken an sich selbst gar keine Elektricität haben, sondern bloß die Elektricität der höhern Luftgegenden herableiten: daß die Luftelektricität an hohen und offenen Orten, z. B. auf Dämmen und Brücken, am stärksten, in niedrigen Gegenden und an Stellen, die von Häusern und Bäumen eingeschlossen sind, am schwächsten, allenthalben aber großen Veränderungen unterworfen ist: daß diese Veränderlichkeit bei trüber Witterung, besonders bei Regen ohne Gewitter, sehr groß ist: daß starke Winde die Luftelektricität vermindern, Nebel hingegen, außer wenn sie sich in Regen auflösen, dieselbe verstärken: daß man eine Art von Ebbe und Fluth an ihr bemerkt hat, nach welcher sie alle 24 Stunden zweimal wächst und abnimmt, indem sie an heitern und stillen Tagen einige Stunden nach dem Aufgange und Untergange der Sonne, ein Paar Stunden vor dem Mittage, und in der Zeit des fallenden Abendthaues, am stärksten, vor dem Aufgange und Untergange der Sonne hingegen am schwächsten ist: daß sie im Sommer bei ganz heiterer Witterung kaum halb so stark ist, als im Winter, weshalb sich auch ihre tägliche Ebbe und Fluth im Winter weit merklicher spüren läßt: und daß endlich die Elektricität der heitern Luft unwandelbar von bejahter Art sey. Ob diese Elektricität etwa von den aufsteigenden Wasserdämpfen, die allemal bejaht elektrisch sind, der Luft, beim Zersetzen dieser Dämpfe, mitgetheilt, oder ob sonst durch chemische Vorgänge, die uns noch unbekannt sind, z. B. durch Verbindung der Sonnenstrahlen mit gewissen luftförmigen Stoffen, in der Luft selbst Elektricität erzeugt werde, ist unter den Naturforschern noch streitig, wiewohl sie sämtlich, und nach den oben angeführten Beobachtungen mit großem Rechte, von dem Einflusse der Elektricität auf alle Luftveränderungen überzeugt sind.

Nicht nur die Gewitter also, sondern auch Regen, Nebel und Hagel sind, wenigstens zum Theil, entweder als Ursache oder als Wirkung, elektrische Erscheinungen, und eben so scheint es sich mit dem Nordlichte zu verhalten, dessen helle Streifen zuweilen eben so wie die elektrischen Funken blitzen und krachen, und in ihrem Farbespiel einem in sehr verdünnter Luft geleiteten elektrischen Strome so ähnlich sind. Daß wir diese glänzenden Erscheinungen nur gegen die beiden Angelpunkte der Erde zu antreffen, könnte wohl daher kommen, daß die Elektricität in den übrigen wärmeren Gegenden,

vermittelst des feuchten Bodens und der Gewässer, leicht aus der Luft in die Erde geleitet werden kann, in den Eisgegenden um die Angelpunkte hingegen sich stärker anhäufen muß, weil Eis und Schnee sehr schlechte Leiter für die Elektricität sind. Die Menge von Erzen, besonders von Eisenerzen, die es gegen den nördlichen Angelpunkt zu giebt, können ebenfalls der Atmosphäre die elektrische Materie bald zuführen, bald entziehn, und in beiden Fällen, wenn dieß mit Stärke und Heftigkeit geschieht, diesen elektrischen Schein hervorbringen.

Welches die Bestandtheile des elektrischen Stoffes seyn mögen, ist bisher noch nicht erforscht, ob es gleich nicht an Muthmaßungen darüber fehlt. Da sie bei manchen ihrer Erscheinungen ähnliche Wirkungen, wie Licht und Wärme hervorbringt, zugleich aber manche Wirkungen gröberer Art hervorbringt, indem sie durch Krachen und Knistern beim Ausströmen in's Gehör fällt, wie manche entzündete Luftarten, und außerdem auf die Nerven des Gefühls und Geruchs wirkt; so ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie aus einer Verbindung zwischen einem jener beiden feineren Stoffe mit irgend einem gröberen, z. B. dem Sauerstoff oder Wasserstoff bestehe, und daß, da beide Arten der Elektricität die Erscheinungen des Lichts und der Wärme hervorbringen, bloß die Verschiedenheit dieses beigemischten Stoffes die bejahte und verneinte Elektricität unterscheide.

2. Magnetische Materie.

In einigen reichhaltigen Eisenbergwerken, vorzüglich in Schweden, Norwegen, Sibirien, Ostindien und Mexiko, auch in Ungarn und Sachsen, findet man ein Eisenerz von schwärzlicher oder schwarzbrauner Farbe, das man Magnet nennt, und welches die merkwürdige Eigenschaft besitzt, Eisen und eisenhaltige Körper schon aus der Ferne, wenn sie leicht beweglich sind, an sich zu ziehn und vest zu halten. Die eisenhaltigen Körper brauchen nicht eben viel Eisen in sich zu enthalten, und können sogar in einer Flüssigkeit aufgelöset seyn; und dennoch wird der Magnet diese Wirkung auf sie äußern. So zieht er z. B. Bolus, Blutstein, Röthel, Trippel, Wasserblei, gefeilten Zink, rohe Platina, einige Edelsteine, gefärbte, ja sogar manche der klarsten Diamanten, den Labraderstein, den Kobolt und andere Körper an. Auch wird nicht alles Eisen gleich stark vom Magnet gezogen: weiches und reines Eisen am stärksten, Stahl, hartes

Eisen und Eisenerze schwächer, noch schwächer die Auflösungen des Eisens in Säuren: je mehr das Eisen verkalkt ist, desto schwächer und vollkommner Eisenkalk zieht der Magnet gar nicht an. Die größere Entfernung des Eisens vermindert die anziehende Kraft des Magneten: wenn mehrere gleichartige und gleich große Stücken Eisen in ungleicher Entfernung von ihm sind; so wird das zweimal so weit entfernte viermal, das dreimal so weit entfernte neunmal, das viermal so weit entfernte sechszehnmal so schwach, kurz, immer um die durch die mit sich selbst multiplicirte Zahl, welche die Entfernung angiebt, oder um das Quadrat der Entfernung, schwächer angezogen.

Außer der Anziehungskraft gegen das Eisen, besitzt der Magnet noch eine andere merkwürdige Eigenschaft, daß er sich nämlich, wenn er sich frei genug bewegen kann, mit dem einen Ende allemal gegen Mitternacht (Norden), mit dem andern gegen Mittag (Süden) wendet, und immerfort in diese Lage zurückkehrt, wenn man ihm auch eine andere gegeben hat. Auch ist an diesen beiden entgegengesetzten Punkten seine Anziehungskraft gegen das Eisen am stärksten. Man nennt diese Punkte nach ihrer Richtung den Nordpol und den Südpol des Magneten, eine zwischen beiden gezogene gerade Linie die Achse, und einen senkrechten Durchschnitt durch die Achse in gleicher Entfernung an beiden Polen, den Aequator des Magneten.

Magnete ziehen auch einander an; aber hiebei zeigt sich die merkwürdige Erscheinung, daß der Nordpol des einen den Nordpol des andern, und eben so die beiden Südpole einander zurückstoßen, und daß die Anziehung nur dann erfolgt, wenn man die ungleichnamigen Pole beider Magnete einander nähert. Auch findet man, daß der Einfluß des Nordpols den Einfluß des Südpols schwächt und umgekehrt, und daß die Einflüsse beider, wenn sie gleich stark sind, einander aufheben können, so daß ein in die gehörige Lage zwischen beiden gebrachtes Eisen gar nicht angezogen wird. Wenn man, nach der bei den elektrischen gewöhnlichen Bezeichnungsart, auch hier verfährt, und die freie Kraft in dem Nordpol mit † M, und die im Südpol mit — M bezeichnet; so findet man wieder das schon bei der Elektricität angeführte Gesetz, daß † M und — M einander anziehen, hingegen so wohl † M und † M, als auch — M und — M einander zurückstoßen, und daß ein gleicher Grad von † M und — M gar kein M, oder o M, hervorbringt.

Man kann einem unmagnetischen Eisen oder Stahl durch Berührung mit einem Magnet so wohl die anziehende, als die polarische Kraft des Magneten mittheilen; aber

das Wort Mittheilung ist hier nicht völlig genau: denn man kann keinen wirklichen Uebergang aus den Berührungspunkten in das Eisen annehmen, weil das Eisen vielmehr das entgegengesetzte M bekommt, nämlich — M, wo es das + M, und hingegen + M, wo es das — M des Magneten berührt hat: auch verliert der Magnet durch das Magnetisiren des Eisens nichts von seiner magnetischen Kraft. Folglich wirkt das Magnet hier in allen Stücken eben so, wie die elektrischen Körper durch Vertheilung der Elektricität in den elektrischen Wirkungskreisen, und man kann also magnetische Wirkungskreise annehmen, deren Hauptgesetz so ausgedrückt werden kann: jeder magnetische Pol sucht in dem Eisen oder eisenhaltigen Körper, der in seinen Wirkungskreis kommt, einen dem seinigen entgegengesetzten Magnetismus hervorzubringen. Daß der Magnet das in seinen Wirkungskreis kommende Eisen anzieht, kommt daher, daß er die im Eisen sonst im Gleichgewicht befindlichen + M und — M, die daher o M zeigten, von einander trennt, das ihm gleichartige M zurückstößt, und dann, nach dem oben erwähnten Gesetz von der Anziehung ungleichartiger M, das in dem ihm zugekehrten Ende nur allein befindliche, ihm entgegengesetzte M anzieht. So sind also Polarität und Anziehung des Eisens nicht zwei verschiedene Eigenschaften des Magnets, sondern die zweite folgt aus der ersten.

Aus diesen beiden Gesetzen lassen sich alle magnetische Erscheinungen erklären, wenn man der Erfahrung gemäß, die Erde selbst als einen wirksamen Magnet ansieht, der in unsern Gegenden sein — M, in den Südländern sein + M hat. Natürlich wird dann das + M des Magneten von dem — M der Erde in der Nordgegend, und sein — M von dem + M der südlichen Erde angezogen.

Da die Erde selbst mit einem magnetischen Wirkungskreise umgeben ist; so kann man in Eisen und Stahl auch ohne Beihülfe eines natürlichen oder künstlichen Magneten den Magnetismus hervorbringen. Denn da in diesen Körpern beide M vorhanden, aber allenthalben wechselseitig durcheinander gebunden sind; so kommt es nur darauf an, diese beiden M, so wie sie beim Magneten sich befinden, von einander zu trennen, und das eine M nach der einen, das andere nach der entgegengesetzten Seite des Eisens so zu treiben. Dieß bewirkt man, indem man eine eiserne Stange senkrecht, oder in eine solche Lage bringt, die der Richtung des Magnets gleichlaufend ist; denn in diesen Lagen ist der Unterschied der Entfernungen beider Enden vom nächsten Pole

der Erde größer, und dessen Einwirkung daher am merklichsten: Dieser so erregte Magnetismus ist aber nur von kurzer Dauer.

Der nicht ursprüngliche sondern künstlich erregte Magnetismus verschafft uns eins der wichtigsten Werkzeuge in der Welt, nämlich die durch Bestreichen mit dem Magnet magnetisch gewordenen stählernen Magnetnadeln, welche durch ihre auf diese Weise erhaltene Eigenschaft, sich mit ihren Enden gegen die Angelpunkte der Erde zu kehren, die Wegweiser der Reisenden auf dem Meere oder in unwirthbaren Wüsten geworden sind, und denen allein wir die Möglichkeit verdanken, in weiten Entfernungen von allen bewohnten Gegenden reisen zu können.

Durch genaue Beobachtungen dieser Nadeln hat man gefunden, daß die Richtung derselben nicht immer vollkommen gerade gegen die Pole ist, sondern in den meisten Gegenden mehr oder weniger davon abweicht. Diese Abweichung der Magnetnadel ändert sich jedes Jahr; aber die Beobachtungen derselben sind weder an hinlänglich vielen Orten, noch häufig genug, noch mit so genauen Werkzeugen angestellt worden, daß man sichere Schlüsse daraus ziehen könnte. Nach Beobachtungen in Paris, die man zu den besten dieser Art rechnen muß, wich die Magnetnadel daselbst im Jahr 1580 um zwölftehalb Grad von Mitternacht gegen Morgen ab, im Jahr 1610 betrug diese Abweichung nur noch 10 Grad, und im Jahr 1666 stand die Nadel gerade gegen den Pol gerichtet, so daß sie in 56 Jahren um 10, in 86 Jahren um 11½ Grad gegen Westen fortgerückt war. Sie blieb einige Zeit in dieser geraden Stellung; aber im Jahr 1670 wich sie schon wieder um 1½ Grad gegen Westen ab, und diese westliche Abweichung hat seitdem immer zugenommen. Sie betrug

im Jahr	westliche Abweichung zu Paris
1692	5 Grad 50 Minuten
1715	10 — 50 —
1735	15 — 40 —
1772	19 — 55 —
1793	22 — 50 —

Dieser Gang der Nadel ist sich nicht immer gleich gewesen: einige Jahre hinter einander ist sie schneller, andere Jahre aber langsamer fortgerückt, und seit dem Jahr

1769, wo sie auf beinahe 19 Grad stand, scheint sie langsamer vorwärts gegen Westen zu gehn; ja sie ist sogar einigemal zurückgegangen.

Diese Abweichung der Magnetnadel ist an verschiedenen Orten der Erde sehr ungleich: während sie an gewissen Orten gar nicht abweicht, weicht sie zugleich an andern östlich, an andern westlich ab. Es scheint jetzt drei Hauptlinien auf der Erde zu geben, wo gar keine Abweichung Statt findet.

1) Die erste ist bei 35° nördlicher Breite und 303° der Länge beobachtet worden. Sie steigt bis zum 14° dieser Breite herab, und krümmt sich bis zu 329° der Länge, geht durch 6° 45′ südlicher Breite und 344° 45′ der Länge, und hernach bis zu 30° südlicher Breite und 348° der Länge. Diese Linie scheint sich noch weiter gegen den Südpol hin zu erstrecken, im Norden aber scheint sie sich sehr westlich zu neigen, und 62° nördlicher Breite oder etwas weiter nördlich etwa um 290° der Länge zu seyn.

2) Die zweite Linie ohne Abweichung scheint bei den Küsten von Japan, bei 40° nördlicher Breite und 160° der Länge angefangen, sich unter der Mittellinie von 122° der Länge bis vielleicht zu 150° zu erstrecken, und sich dann in der südlichen Hälfte der Erdkugel bis zu 44° Breite und 156° der Länge auszudehnen.

3) Die dritte Linie ohne Abweichung fängt bei 252° der Länge und 55° südlicher Breite an, und erstreckt sich bis an die Mittellinie und vielleicht noch weiter.

Diese Linien ohne Abweichung verlängern sich, aber in merklichen Krümmungen gegen beide Pole. Die Nähe des vesten Landes scheint auf diese Beugungen Einfluß zu haben. Zwischen jeder derselben nimmt die Abweichung von 0 bis zu 20, 30, 40 oder 50° zu, und vermindert sich wieder bis auf 0. Doch ist die Richtung der Magnetnadel an wenigen Orten so, wie sie nach der Lage derselben gegen diese Linien seyn sollte, und an vielen Orten ist sie so veränderlich, daß man gar keinen vesten Richtungspunkt an der Nadel bemerken kann.

Diese Linien ohne Abweichung verändern stets ihre Stellen. Die erste war im Jahr 1600 an der südlichen Spitze von Afrika unter 38° der Länge, im Jahr 1638 zu Wien, 34° 30′ der Länge und im Jahr 1666 zu Paris 20° der Länge. Da sie sich jetzt bei 340° der Länge findet; so scheint sie in beinahe zwei Jahrhunderten etwa um 58° gegen Westen fortgerückt zu seyn. Die Zweite scheint im Gegentheil weiter gegen Osten vorzurücken; doch fehlt es über dieselbe und noch mehr über die Dritte an hinreichenden Beobachtungen.

Außer dieser allgemeinen veränderlichen, aber wie es scheint, auf große Zeiträume gleichförmig fortwirkenden Ursache der Abweichung der Magnetnadel, giebt es noch eine andere jährliche Veränderung der Abweichung, über welche man durch sorgfältige und anhaltende Beobachtungen, vorzüglich zu Paris, folgende Entdeckungen gemacht hat:

1) Vom Januar bis zum April entfernt sich die Nadel ziemlich allgemein vom Mitternachtspunkte weiter gegen Abend, so daß ihre Abweichung zunimmt.

2) Gegen den April nähert sich die Nadel, indem sie nun rückwärts gegen Morgen fortgeht, wieder dem Mitternachtspunkte, und wird bis gegen den längsten Tag auf diese Weise rückgängig.

3) Von dem längsten Tage an nimmt die Nadel wieder ihren Weg gegen Abend, so daß sie im Anfange des Oktobers gewöhnlich auf eben der Stelle steht, wo sie zu Anfange des May stand.

4) Nach dem Monat Oktober fährt die Nadel fort, sich gegen Abend zu bewegen; beschreibt aber nicht mehr einen so großen Bogen, und in den drei letzten Monaten des Jahrs erreicht sie gewöhnlich ihre größte westliche Abweichung.

Diese Beobachtungen scheinen das Gesetz zu begründen, daß überhaupt die Nadel zwischen der Frühlingsnachtgleiche und der Sommersonnenwende (dem längsten Tage) gegen Morgen, und zwischen dieser bis zur folgenden Frühlingsnachtgleiche wieder gegen Abend fortschreitet. Da nun der Bogen des westlichen Fortschreitens, den sie binnen neun Monaten vom Ende des Juni bis Ende des März beschreibt, weit größer ist, als der Bogen des östlichen Ganges in den drei Monaten vom Ende des März bis Ende des Juni; so muß der Winkel ihrer westlichen Abweichung in jedem Jahr zunehmen. Noch fehlt es uns an Beobachtungen darüber, ob diese jährliche Abweichung allenthalben auf dieselbe Art, wie zu Paris, geschieht.

Endlich hat man an der Magnetnadel auch noch eine regelmäßige tägliche Veränderung der Abweichung bemerkt, daß nämlich ihre westliche Abweichung von 8 oder 9 Uhr Morgens bis 1 oder 2 Uhr Nachmittags wächst, daß die Nadel alsdann einige Zeit still steht, und endlich wieder gegen Osten zurückgeht, bis sie in der Nacht oder am nächsten Morgen wieder in ihre vorige Stelle zurückkommt.

Diese tägliche Veränderung der Abweichung läßt sich aus dem durch Versuche bewiesenen Satze erklären, daß die anziehende Kraft des Magnets durch die Wärme geschwächt

schwächt wird. Da nun die magnetischen Theile der Erde auf der Ostseite Vormittags früher erwärmt werden, als die auf der Westseite; so ist die anziehende Kraft der kälteren Westseite Vormittags von 8 Uhr bis Nachmittags um 2 Uhr überwiegend, und die Nadel muß sich daher gegen Abend bewegen. Nimmt hernach die Wärme der anziehenden Theile in der Erde auf jeder Seite gleich stark zu, so muß die Nadel still stehn, und kann nicht weiter gegen Westen abweichen. Werden die westlichen Theile gegen Abend schneller erwärmt, oder kühlen sich langsamer ab, als die östlichen; so muß die westliche Abweichung wieder kleiner werden, oder die Nadel sich gegen Morgen bewegen, bis sich die östlichen und westlichen Theile gleich schnell abkühlen, wo die Nadel dann still stehn muß, welches um Mitternacht oder gegen Morgen geschieht. Sehr günstig für diese Erklärungsart ist die Beobachtung, daß in tiefen Kellern, wo die Wärme, wie wir oben gesehen haben, gleichförmiger ist, auch die tägliche Abweichung minder merklich ist, als an der Oberfläche der Erde.

Vielleicht könnte man mit eben diesem Erklärungsgrunde auch für die jährliche Abweichungsveränderung ausreichen, wenn man nämlich annähme, daß im Frühlinge die westlichen Theile schneller an der Sonne erwärmt werden, als die östlichen, wo dann von Ende März bis Ende Juni die kältern östlichen magnetischen Erdtheile eine stärkere Anziehungskraft gegen die Nadel äußern würden, als die wärmeren westlichen. Für Paris könnte man diese Voraussetzung wohl gelten lassen, weil westwärts von demselben das atlantische Meer nicht sehr entfernt ist, dessen Gewässer wohl an den Strahlen der Frühlingssonne schneller erwärmt werden möchten, als das weite ostwärts gelegene, und den Winter hindurch erkältete veste Land. Schon oben haben wir erwähnt, daß unter gleichen Breiten die Westküsten, so wohl der alten als der neuen Welt, beträchtlich wärmer sind als die Ostküsten, und daß dieses wahrscheinlich eben von der Lage der Meere und von den herrschenden Ostwinden herrührt. Genaue und fortgesetzte Beobachtungen über die Abweichung der Magnetnadel so wohl, als über die langsamere oder schnellere Zunahme der jährlichen Wärme, an der westlichen und östlichen Seite der neuen und alten Welt, können uns allein in den Stand setzen, diese Vermuthung zu prüfen: vielleicht lehren uns diese Beobachtungen sogar, daß die östlichen Küsten von Jahr zu Jahr kälter und die westlichen immer wärmer werden, welches man nach einzelnen, aber bis jetzt noch zu wenig beobachteten oder bewährten Thatsachen beinahe vermuthen möchte. Fände man diese Vermuthung, die hier nur als

höchst gewagt hingeworfen seyn mag, durch Beobachtungen bestätigt; so würde dadurch zugleich die fortgesetzte westliche Abweichnng der Nadel für die Gegend von Paris erklärt seyn, und so vielleicht die ganze Menge der so verworrenen Thatsachen über die magnetische Abweichung, zuletzt auf das einzige Gesetz sich zurückführen lassen, daß die zunehmende Wärme die Anziehungskraft des Magneten schwäche. Dadurch würde die Lehre vom Magnetismus viel einfacher werden, als durch die sonst angenommene Veränderung der Lage in den magnetischen Lagen der Erde.

Eine nicht weniger merkwürdige Erscheinung der Magnetnadel, als die Abweichung derselben, ist ihre Neigung, oder die Abweichung einer frei schwebenden und im Gleichgewicht stehenden Magnetnadel von der waagerechten Lage. Wenn nämlich die Magnetnadel so gearbeitet ist, daß sie, vor ihrer Bestreichung mit dem Magnet auf der Spitze, von welcher sie getragen wird, völlig waagerecht und im Gleichgewicht steht; so findet man nach dem Bestreichen mit dem Magnet dieses Gleichgewicht nicht mehr an ihr. Sie neigt sich alsdann mit der einen Spitze abwärts, indem sie die andere Spitze emporhebt, und nimmt eine so schiefe oder geneigte Lage an, als ob durch das Bestreichen der eine Theil von ihr schwerer als der andere geworden wäre. Diese Neigung zeigt sich an den meisten Orten der Erde, aber nicht überall gleich stark. In dem größten Theile der nördlichen Hälfte unserer Erdkugel senkt sich der nördliche Theil der Nadel abwärts, indem sich der südliche erhebt, und die Nadel hat also daselbst eine nördliche Neigung; an den meisten Orten der südlichen Hälfte hingegen hat sie eine südliche Neigung, und der nördliche Theil der Nadel steht aufwärts. So ist z. B. die Neigung der Nadel in Frankreich, England und Deutschland 71 bis 72, auf Spitzbergen, weiter gegen den nördlichen Angelpunkt zu, ist sie 81 bis 82 Grad nördlich; auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung ist die Neigung beinahe 42 Grad südlich; so daß der Grad derselben mit der Annäherung an einem der beiden Angelpunkte wächst: doch fallen die Orte, wo die Nadel gar keine Neigung hat, nicht genau in die Mittellinie der Erde. Diese Neigung ist ebenfalls, so wie die Abweichung, an einerlei Ort nicht immer gleich: in London und Berlin glaubt man eine Zunahme derselben, wiewohl sehr langsam zu bemerken: auch scheint sie täglichen zufälligen Veränderungen unterworfen zu seyn, über deren Gang und Ursachen man nichts genaues bestimmen kann, weil unsere Beobachtungswerkzeuge für diese Erscheinung noch viel zu unvollkommen sind. Wenn man die Erde für einen magnetischen Körper ansieht, der in der

Gegend seiner beiden Angelpunkte auch seine magnetischen Pole hat, doch so, daß sie eine allen unsern Magneten entgegengesetzte Lage haben; so läßt sich die Neigung der Magnetnadel im allgemeinen leicht erklären, weil der Nordpol der Erde, in dessen Nähe der südliche Magnetpol der Erde liegen müßte, den Nordpol einer Magnetnadel, die ihm sehr nahe kommt, stärker anziehen muß, als er ihn anziehen könnte, wenn die Nadel sich in gleicher Entfernung von beiden Polen befände. Die besondern Veränderungen der Neigung an einerlei Ort müssen erst genauer beobachtet werden, ehe man auf eine Erklärung derselben denken kann; aber wahrscheinlich beruhten sie mit der Abweichung auf einerlei Gründen.

Die anfangs gegebene Darstellung der magnetischen Erscheinungen, muß unsern Lesern schon eine auffallende Aehnlichkeit zwischen der magnetischen und elektrischen Kraft bemerkbar gemacht haben. Man hat daraus wohl gar schon auf die völlige Einerleiheit beider Stoffe geschlossen. Indessen wenn gleich das Hauptgesetz für sie beide gleich ist, daß sie das Gleichartige ihrer Art zurückstoßen und das Ungleichartige anziehn, und wenn sie gleich beide durch Vertheilung auf eine sehr ähnliche Art wirken; so ist doch eine Menge von Verschiedenheiten bei ihnen unläugbar. Der Magnet behält seine Kraft Jahrhunderte hindurch; der elektrisirte Körper muß mit vieler Vorsicht bewahrt werden, wenn er sie lange Zeit behalten soll. Die Elektricität wirkt auf irgend eine Weise auf alle Körper; der Magnet bloß auf das Eisen: Elektricität wird häufig, Magnetismus gar nicht durch Nässe zerstört. Man kann dem Magneten Elektricität mittheilen, ohne daß beide Kräfte einander stören; aber dem elektrisirten Körper keine Polarität. Dagegen gehört es unter die Aehnlichkeiten beider Stoffe, daß weißglühendes Eisen und geglüheter Magnet alle ihre magnetische Kraft verlieren, und in diesem Zustande keine Polarität weiter annehmen, so wie glühendes Glas zu einem Leiter der Elektricität wird, und nicht mehr geladen werden kann. Bekannt ist, daß die Elektricität, und elektrische Lufterscheinungen, z. B. Gewitter und Nordlichter, eben so wie Wärme und Kälte einen merklichen Einfluß auf den Magnet äußern; aber von einem Einflusse des Magnets auf andere Körper ist noch wenig erwiesen: wenigstens der thierische Magnetismus scheint seine Rolle ausgespielt zu haben.

5. Luftarten.

Die Lehre von der Luft gehört in ihrer Vollständigkeit in die Naturlehre. Hier ist es genug zu wiederhohlen, daß jede Luft wahrscheinlich aus dem Wärmestoff und irgend einem andern gröberen Stoffe besteht, der eben durch die mit ihm innigst verbundenen Wärme die Luftgestalt angenommen hat; und daß man jetzt schon eine beträchtliche Anzahl verschiedener Luftarten entdeckt hat, deren mehrere man, dem in ihnen enthaltenen gröberen Stoffe nach, als Bestandtheile vieler Körper ansehen muß. Dahin gehört

1) Die Lebensluft, Feuerluft, Sauerstoffluft. Sie macht den gesunden Theil unsers Luftkreises aus, und ihr Grundstoff ist ein Bestandtheil des Wassers, aller Metallkalke, aller Säuren und vielleicht noch mehrerer Körper.

2) Die Stickluft, der zweite Bestandtheil unsers Luftkreises, zur Milderung des ersten beim Athmen bestimmt, ist bis jetzt noch wenig in andern Körpern entdeckt worden; doch findet man sie sehr rein in den Schwimmblasen der Fische: auch macht ihr Grundstoff einen Hauptbestandtheil des flüchtigen Laugensalzes, und folglich aller thierischen Körper, so wie auch der Salpetersäure aus.

3) Die entzündbare, brennbare Luft (Wasserstoffgas) hält sich in vielen unterirdischen Höhlen und Klüften, auch in den Bergwerken auf, entzündet sich, mit atmosphärischer Luft vermischt, an den Lampen der Bergleute mit großem Geräusch, ist besonders in Steinkohlengruben, so wie in dem Wasser der Sümpfe häufig. Ihr Grundstoff macht den zweiten Bestandtheil des Wassers aus.

4) Die Schwefelleberluft (geschwefeltes Wasserstoffgas) findet sich in mehreren Bergwerken, und macht einen Bestandtheil mehrerer mineralischen Wasser aus.

5) Phosphorluft (phosphorisirtes Wasserstoffgas) scheint sich ebenfalls in einigen Bergwerken zu befinden, und entzündet sich von selbst bei einer nicht sehr beträchtlichen Wärme, so bald die gemeine Luft, oder Sauerstoffluft zu ihr dringt.

6) Kohlensaure Luft (fixe Luft, Luftsäure) macht ihrem Grundstoffe nach einen Bestandtheil aller rohen Kalkerden, Kalksteine, Kalkspathe, mancher Metallkalke, und vielleicht auch der Quarze aus. Auch ist sie selbst fast allem Wasser, so wie auch gewöhnlich der atmosphärischen Luft beigemischt, und wird ebenfalls in unterirdischen Höhlen angetroffen.

Alle diese Luftarten sind wahrscheinlich vor der ersten Bildung des vesten Landes schon vorhanden gewesen: eine große Menge derselben hat sich bei der Bildung der Erde mit den vesten Körpern und Gewässern vereinigt, oder ist wenigstens ihrem gröberen Grundstoffe nach ein Bestandtheil derselben geworden; der frei gebliebene Theil derselben macht unsern jetzigen Dunstkreis aus.

Es wäre sehr zu wünschen, daß man über die Beschaffenheit des Dunstkreises, vorzüglich in größeren Höhen, mehr Beobachtungen anstellte, und daß man besonders untersuchen möchte, ob etwa die brennbare Luft in größeren Höhen in großer Menge vorhanden seyn mag. Ihre sehr große Leichtigkeit macht es wahrscheinlich, daß sie vielleicht an sehr erhabenen Stellen den Hauptbestandtheil des Dunstkreises ausmacht, und diese Vermuthung wird dadurch bestätigt, daß man die Luft auf sehr beträchtlichen Höhen weniger rein (mit Sauerstoffluft angefüllt) als in einer mittleren Höhe gefunden hat.

Wahrscheinlich ist die Atmosphäre der Erde ehemals weit höher gewesen, als jetzt, weil eine Menge von Luft sich verdichtet hat, und ein Bestandtheil anderer Körper, vorzüglich der organischen, geworden ist. In diesem Fall muß die Dichtigkeit der untern Lagen der Atmosphäre größer als jetzt gewesen seyn, und diese Dichtigkeit der Luft muß damals auch die Wärme vermehrt haben.

6. Wasser.

Daß das Wasser unter die am allgemeinsten verbreiteten Stoffe gehöre, ist sehr einleuchtend, so bald man bedenkt, das es den wesentlichsten Bestandtheil aller Flüssigkeiten ausmacht, und also in allen organischen Säften angetroffen wird, daß es sich außerdem auf der ganzen Erde in größeren Vorräthen, in Meeren, Seen, Strömen, Flüssen und Quellen befindet, und daß es endlich außer seinem gewöhnlichen Zustande auch als Eis und als Dampf erscheint, und sogar in zwei Luftarten zerlegt werden kann, welches ihm höchst wahrscheinlich in den Pflanzen und auch wohl in den Thieren wiederfährt, so daß es uns unter mannichfaltigen Gestalten allenthalben begegnet. Als vester Körper erscheint es nicht bloß im Eise, sondern es macht auch einen nothwendigen Bestandtheil aller Krystallisationen aus, so daß es im Mineralreiche nicht weniger, als in den beiden organischen verbreitet zu seyn scheint, und daß die Meinung, nach

welcher es schon bei manchen alten Weisen für den Urquell aller, wenigstens der irdischen Dinge gehalten ward, durch die seitdem gemachten Fortschritte in der Naturlehre und Scheidekunde eher bestätigt als wiederlegt worden ist, wenn man darunter nichts weiter versteht, als daß die ganze Erde ursprünglich eine in Wasser aufgelösete, verworrene Masse gewesen sey, die sich allmählig krystallisirt und in dem Wasser gebildet habe, wovon noch jetzt das Weltmeer gleichsam die Mutterlauge ausmache, welche, nachdem alle diejenigen Stoffe, die zu ihrer Auflösung die größte Wassermasse erfordern, sich in eben dieser Ordnung darin krystallisirt und niedergeschlagen haben, nur noch bloß die im Wasser leicht auflöslichen salzigen Stoffe unkrystallisirt in sich halte, zu deren Auflösung es noch in gehöriger Menge vorhanden sey.

Vor dieser Krystallisation des Erdkörpers muß das Wasser, worin dieselbe vorging, eine Menge von Bestandtheilen enthalten haben, die es dadurch eingebüßt hat, und durch deren Verbindung mit ihm es eben im Stande war, alle diese verschiedenen Stoffe, woraus der Erdkörper besteht, in sich aufgelöset zu erhalten. Dahin gehören Schwefelsäure, Flußspatsäure, die metallischen Säuren, Kohlensäure und Phosphorsäure, Schwefelleber, Phosphorleber und Arsenikleber, die metallischen Kalke, die einfachen Erden, eine weit größere Menge von Wärme, als jetzt noch das Weltmeer oder die Erde im Innern enthält, die Grundstoffe der verschiedenen Luftarten, und wahrscheinlich auch der Lichtstoff, so wie die elektrische und magnetische Materie, welche sämtlich seit den mannichfaltigen Verbindungen eingegangen sind.

So wie das flüssige Wasser bis zu einer ansehnlichen Tiefe unter der Erdfläche einen Hauptbestandtheil unsers Planeten ausmacht, und in seinem vesten Zustande mit einer Menge von vesten Körpern vereint ist; so macht es theils in seinem dampfförmigen Zustande, theils auch wohl in seine beiden Bestandtheile, den Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt, und durch Verbindung derselben mit Wärme in Wasserstoffluft und Sauerstoffluft verwandelt, einen wesentlichen Bestandtheil unsers Dunstkreises aus, aus welchem es wieder in der Gestalt des Thaues, Nebels, Regens, Reifs, Schnees und Hagels zu der Erde zurückkehrt. Noch sind die Naturforscher nicht einig darüber, ob es in seiner Dampfgestalt bloß durch die Luft aufgelöset sey, und bei den wässerigen Lufterscheinungen daraus wieder niedergeschlagen werde, oder ob es sich vielmehr, in die beiden Luftarten, woraus es besteht, in dem Dunstkreise zerlegt befinde, und durch neue Vereinigung derselben, vielleicht unter Mitwirkung der Elektricität wieder in der

Luft gebildet, oder ob es endlich gar, auf eine Weise, die wir noch gar nicht erklären können, in der Luft des Dunstkreises selbst verwandelt, und aus derselben wieder hervorgebracht werde. Künftige Beobachtungen und Untersuchungen müssen erst über diese wichtigen Streitfragen entscheiden.

VII.

Von den Mineralien.

Nach dieser Bekanntschaft mit den allgemein verbreiteten Stoffen, die wegen ihres flüssigen, oder ausdehnsamen oder gar unsperrbaren Aggregatzustandes keinen bestimmten Platz auf der Erde einnehmen können, sondern sich theils nach den Gesetzen des Gleichgewichts, theils nach chemischen Verwandtschaften unter einander und gegen andere Körper, allenthalben vertheilen, können wir nun zu denjenigen Theilen der irdischen Schöpfung übergehn, die wegen ihres vesten Aggregatzustandes an einen bestimmten Aufenthalt gebunden sind, und die sich unserer Aufmerksamkeit und unseren Untersuchungen nicht so leicht entziehen können. Wir fangen mit denen an, die unter allen die einfachsten, und, wenn man ja die Natur in dieser Rücksicht mit sich selbst vergleichen darf, die weniger kunstreichen und minder wichtigen Erzeugnisse derselben zu seyn scheinen, um dann zu denen, die uns selbst näher verwandt sind, bis zu dem Menschen, der Hauptzierde der irdischen Natur und der Krone aller irdischen Wesen, fortzuschreiten, und bei diesem und den Stufen seiner stets wachsenden und nie vollendeten Ausbildung etwas zu verweilen.

Jene einfacheren Naturerzeugnisse, woran wir in diesem Abschnitte unsere Leser mehr erinnern, als ihnen von denselben eine vollständige Nachricht geben wollen, sind die **Mineralien** oder die sämtlichen zusammengesetzten Stoffe unsers Planeten, ohne **eigenthümliche Organisation** und ohne Leben, die aus den einfachern Urstoffen bloß durch die sich selbst überlassenen physischen und chemischen Kräfte entstehen. Zu den wirksamsten Kräften dieser Art, wodurch auch noch heutiges Tages neue Mineralien hervorgebracht und alte zerstört werden, gehören die allgemeinen verbreiteten Auflösungsmittel, Wärme, Luft und Wasser, nebst den in den beiden letzten anzutreffenden mancherlei Säuren, durch welche die mineralischen Urstoffe bald aus andern Verbindun-

gen nach den Gesetzen ihrer chemischen Verwandtschaften niedergeschlagen, bald zusammen verbunden, bald in Dampfgestalt erhoben, und dann durch Kälte oder durch neue chemische Verbindungen zersetzt werden, und bald sich krystallisiren, oder eine bestimmte Gestalt von einer bestimmten Anzahl, Bildung und Verbindungsart glänzender und glatter Flächen annehmen.

Die Mannichfaltigkeit der verschiedenen Bestandtheile, der verschiedenen Verbindungsarten und der ungleichen Verhältnisse der einfachen mineralischen Stoffe macht es begreiflich, daß die Mineralien von sehr ungleicher Beschaffenheit seyn müssen, daß sie aber auch in so unmerklichen Abstufungen einander ähnlich seyn können, daß ihre Unterordnung unter bestimmte Begriffe der verschiedenen Abtheilungen oft mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft ist. Die Untersuchung ihrer verschiedenen Bestandtheile vermittelst der Chemie, die Rücksicht auf denjenigen derselben, welcher, wenn gleich nicht in der größten Menge vorhanden, doch am meisten in die Sinne fällt, so wie die Beobachtung der äußern Merkmale die Farbe, Durchsichtigkeit, Krystallisation und des Glanzes, und ihres inneren Gefüges, das man bei ihrem Bruche wahrnimmt, nebst ihrem Zusammenhange, ihrer Härte und Schwere, müssen sämtlich beobachtet werden, wenn man angeben will, zu welcher Klasse, Ordnung oder Art ein gegebenes Mineral gehört.

Die ganze Menge der so verschiedenen Mineralien zerfällt nach ihren Hauptunterschieden in die vier Klassen der Erden nebst den Steinen, der Metalle, der Erdharze und der Salze.

1) Zu den **Erden** und **Steinen** rechnet man diejenigen trocknen Mineralien, die sich in ihrer völligen Reinheit weder im Wasser, wie die Salze, noch in Oelen, wie die Erdharze, auflösen lassen, noch auch so wie diese schon im bloßen Glühefeuer verbrennen, und die sich endlich von den Metallen darin unterscheiden, daß sie sich nicht unter dem Hammer strecken und breit schlagen lassen. Ueberhaupt sind sie, wenn sie jede für sich in ihrer Reinheit dem Feuer ausgesetzt werden, sehr feuerbeständig und strengflüssig: werden beim Schmelzen aber durchsichtig, und sind etwa vier bis fünf mal so schwer, als das Wasser, welches mit ihnen einen gleichen Raum einnimmt. Zu den wichtigsten äußeren Kennzeichen der hieher gehörigen Körper rechnet man den Grad ihrer Härte, und bei den durchsichtigen die Art ihrer Strahlenbrechung: sie werden nach derjenigen Erde in Abtheilungen gebracht, welche bei ihnen am sichtbarsten vorwaltet.

a) Kie-

a) Kieselarten sind also diejenigen, in welchen die Kieselerde, oder Quarzerde, sonst auch glasartige Erde genannt, den auszeichnenden Bestandtheil ausmacht. Diese Erde ist für sich allein nicht schmelzbar, schmilzt aber mit dem feuervesten Laugensalze zusammen zu Glas, und wird von keiner Säure, außer der Flußspatsäure angegriffen.

Die hieher gehörigen Steinarten sind sämtlich von vorzüglicher Härte, so daß sie in ihrem vollkommenen Zustande in Glas schneiden und am Stahle Feuer geben. Man rechnet die Edelsteine zu dieser Ordnung, weil sie sich vorzüglich durch ihre ausnehmende Härte, und glänzende Klarheit auszeichnen, die man der in ihr befindlichen Kieselerde zuschreibt; obgleich die meisten noch mehr Thonerde als Kieselerde in sich enthalten. Man pflegt dieselben sonst nach ihren verschiedenen Farben für verschiedene Arten anzusehn, da aber diese Farben meistens von einer nur höchst geringen Menge der in ihnen befindlichen Metallkalke, vorzüglich das nach seiner verschiedenen Stufe der Verkalkung und nach den verschiedenen Säuren, wodurch er verkalkt ist, so mannichfaltig gefärbten Eisenkalks herrührt, den man für das allgemeinste Färbungsmittel der Mineralien, besonders der sämtlichen in ihrer Reinheit ganz weißen Erden halten muß; so ist es wohl zweckmäßiger, die Edelsteine nach der verschiedenen Gestalt ihrer Krystalle und nach ihrem eigenthümlichen Gewichte zu verschiedenen Arten zu rechnen, und die Ungleichheit der Farben bloß für Abarten anzusehn. Daß der Rubin, Saphir, Topas, Spinel, Smaragd, Chrysolith, Chrysoberyll, Beryll, Hyacinth, Granat, Amethyst, Chalcedon, Carneol, Onyx, Achat, Chrysopras und Jaspis hieher gehören, wird wohl den meisten Lesern längst bekannt seyn. Außerdem sind die merkwürdigsten Steine dieser Ordnung: der Schörl und der bloß durch seine beim Erwärmen erregte Elektricität von diesem verschiedene Turmalin, der Quarz, Bergkrystall, Hornstein, Feuerstein, Kieselschiefer oder Hornschiefer und die verschiedenen Arten des Feldspaths, wozu auch der Labradrestein und das Katzenauge gehören. Den Diamant rechnet man nicht mehr zu den Kieselarten, weil er in einem sehr heftigen Feuer in schwache bläuliche Flammen ausbricht, und nach und nach verflüchtigt wird oder verbrennt, ohne etwas mehr als eine kaum merkliche Spur von Ruß zurückzulassen.

b) Thonarten heißen diejenigen Erden und Steine, in welchen die Thonerde den vorzüglich sich auszeichnenden Bestandtheil ausmacht. Diese Erde giebt mit der Schwefelsäure zusammen den Alaun, ist für sich im Feuer unschmelzbar, und wird da-

durch in einen engeren Raum zusammengezogen. Selten sind die Steine dieser Ordnung hart genug, um am Stahl Feuer zu geben. Die meisten verrathen sich, wenn man sie anhaucht, durch einen eigenen Thongeruch. Die weicheren kleben meistens auf der Zunge, manche saugen das Wasser ein, und lassen sich zum Theil darin erweichen. Nur wenige Steine dieser Ordnung findet man krystallisirt; die meisten sind ungeformt und undurchsichtig.

Außer dem gemeinen Thon und dem reineren Pfeifenthon, der Porzellan-Walker- und Siegelerde, gehören hieher auch der durch Eisenocher geröthete Rothstein oder Röthel, der Wetzschiefer, der Schieferthon und Thonschiefer, der Trapp, Basalt, Bimsstein, so wie die meisten Auswürfe der feuerspeienden Berge, der Glimmer, der Lasurstein, der seine schöne blaue Farbe ebenfalls dem Eisen verdankt, der Pechstein und die mancherlei Opale als die bekanntesten und merkwürdigsten thonartigen Mineralien.

c) Kalkartig nennt man diejenigen Erden und Steine, in welchen die Kalkerde den auszeichnenden Bestandtheil ausmacht. Diese Erde heißt auch Bittersalzerde, weil das gewöhnliche Bittersalz aus ihrer Verbindung mit der Schwefelsäure besteht. Sie löset sich überhaupt leicht in Säuren auf, und theilt ihnen einen bittern Geschmack mit. Sie schmelzt ebenfalls für sich allein nicht im Feuer, und die hieher gehörigen Steinarten sind meistens von grünlicher Farbe, fühlen sich mehrentheils fettig an, sind gewöhnlich nicht hart, enthalten nie Versteinerungen, und sind nur selten krystallisirt.

Zu den kalkartigen Mineralien gehört der Meerschaum, der Speckstein, von welchem die spanische Kreide eine weichere Abart ist, der Kalk, der Topfstein, die Sammterde, der so mannichfaltig gefärbte Serpentinstein, der Asbest, welcher den Bergkork, das Bergleder und den Amiant unter sich begreift, und endlich der Stralschein oder Stralschörl mit seinen verschiedenen Arten.

d) Kalkarten oder diejenigen Erden und Steine, in welchen die Kalkerde den auszeichnenden Bestandtheil ausmacht. Die reine Kalkerde hat einen brennenden Geschmack, erhitzt sich, wenn sie mit Wasser vermischt wird, und hat eine starke Verwandtschaft zu den Säuren, besonders zu den Luftsäuren. Die Mineralien dieser Art sind fast sämtlich zu weich, um in Glas zu kritzeln, werden durchs Feuer mürbe ge-

brannt, sind größtentheils thierischen Ursprungs, aus verwitterten Muschel- Austern- Schnecken- und Korallengehäusen entstanden, und enthalten häufig vererzte Metalle in sich.

Die verschiedenen Säuren, womit sich die Kalkerde verbunden hat, geben für die mancherlei Kalkarten einige Unterabtheilungen:

a) Luftsaure Kalkarten, wozu die Mondmilch, die Kreide, der Kalksinter nebst dem dazu gehörigen Tropfstein (Stalaktit), der Kalkspath, Braunspath, Schieferspath, die mancherlei Arten des Mergels, der eine mit vielem Thon, Sand oder Glimmer oder mehreren derselben zugleich gemengte, auch wohl mit Erdharzen durchzogene Kalkerde ist, ferner der körnige Kalkstein und endlich der dichte Kalkstein gehören, dessen feinste Arten die so mannichfaltig gefärbten Marmorsteine sind.

b) Schwefelsaure Kalkarten, die nächst den luftsauren am häufigsten sind. Die gemeinste Art derselben ist der Gyps, die feinste der Alabaster. Sonst gehören noch das Gypsmehl oder Himmelsmehl, der Gypssinter, der Strahlgyps, das Fraueneis oder der Selenit, und der nach seinem schwefelleberartigen Geruch beim Schaben benannte meistens rauchgraue Leberstein, hierher.

c) Die bekannteste unter den flußsauren Kalkerden ist der Flußspath, von welchem die Flußspath- oder Flußsäure eben ihren Nahmen erhalten hat. Sonst gehört auch noch die Flußerde und der derbe Fluß hierher.

d) Zu den phosphorsauren Kalkarten gehören der phosphorsaure Kalkstein und der Apatit, deren Lagerstätten, der derbe Quarz in Estremadura in Spanien, so wie Quarz und Flußspath im Erzgebirge, zum Beweise dafür dienen, daß die Phosphorsäure keine ausschließende Eigenthümlichkeit des Thierreiches sey.

1) Mit Boraxsäure endlich ist die Kalkerde in dem Boracit verbunden, den man bis jetzt nirgends, außer in einem Gypsflöz bei Lüneburg entdeckt hat.

e) In den Schwerarten ist die Schwererde der auszeichnende Bestandtheil, die ihren Nahmen von ihrem ansehnlichen eigenthümlichen Gewichte hat, eben so wie die Kalkerde durch das Brennen ätzend wird, in heftigem Feuer für sich zu Glas schmilzt, und mit der Schwefelsäure verbunden den Schwerspath bildet. Die hieher gehörigen Steinarten, Witherit, Schwerspatherde, dichter Schwerspath, eigentlicher Schwerspath, von welchem der Bologneserstein, der als Lichtmagnet be-

kannt ist, eine besondere Art ausmacht, und der Kreuzkrystall sind nicht so hart, daß sie vom Stahl Funken geben, brechen nur in andern Gebirgsarten, und enthalten nie Versteinerungen.

Außer den hier genannten Erden giebt es noch einige andere, die man aber bisher nur in einem einzigen oder in sehr wenigen Mineralien entdeckt hat. Dahin gehören z. B. die Strontianerde im Strontianit und die Zirkonerde im Zirkon.

2) Die Metalle unterscheiden sich von andern mineralischen Körpern durch ihre ausnehmende eigenthümliche Schwere, vollkommene Undurchsichtigkeit, metallischen Glanz und durch ihre Dehnbarkeit, indem sie sich entweder breit schlagen und hämmern, oder sich zu Drath in die Länge ziehen lassen, oder beide Arten der Dehnbarkeit zugleich besitzen. Sie schmelzen sämtlich bei einem bestimmten Grade der Wärme, viele noch ehe sie glühen, das Quecksilber bei der gewöhnlichen Wärme der Luft, und nehmen beim Erkalten unter gewissen Umständen sämtlich eine krystallische Gestalt an. Manche z. B. Zinn, Eisen, Kupfer geben, erwärmt und stark gerieben, einen besondern Geruch. Sie lassen sich sämtlich in Salpetersäure, oder in übersaurer Salzsäure, und eben daher in Königswasser (eine Mischung von Salpetersäure und Salzsäure, worin die Salzsäure der Salpetersäure einen Theil des Sauerstoffs entzogen, und sich dadurch gleichfalls übersäuert hat) auflösen, und sind die vollkommensten Leiter der elektrischen Materie.

Die Metalle erscheinen unter äußerst mannichfaltigen Gestalten und unter höchst ungleichem Ansehen; doch lassen sich diese Verschiedenheiten auf zwei Hauptarten zurückbringen. Nämlich entweder finden sich die Metalle gediegen, in ihrer vollkommenen metallischen Gestalt, wo man sie Metallkönige nennt, wo sie aber doch durch ihre Zertheilung in unmerklich feine Theile zuweilen ihren metallischen Zustand sehr schwer zu beobachten finden können; oder es fehlt ihnen mehr oder weniger von ihrem vollkommenen metallischen Zustande, indem sie entweder vererzt, d. h. mit Schwefel oder mit andern Metallen in einer innigen Verbindung, oder verkalkt, d. h. mit irgend einer Säure verbunden, angetroffen werden. Die Arten der Vererzung und Verkalkung, und die Stufen derselben sind bei jedem Metalle höchst mannichfaltig, und eben daher erscheinen sie zuweilen sich selbst so unähnlich. Die meisten Metalle hat man schon so wohl gediegen, als vererzt und verkalkt gefunden; doch ist die Platina bisher nur gediegen, hingegen Zink, Kobolt, Wasserblei und manche andere bisher nur ungediegen angetroffen worden.

Einige der minder wichtigen, seltenern und ungeschmeidigern Metalle, z. B. Titanium, Uranit, Wasserblei und Wolfram glauben wir hier bloß erwähnen zu dürfen: bei den wichtigeren müssen wir einige Bemerkungen hinzusetzen. Die Eintheilung der Metalle in Halb- oder Ganzmetalle, nach dem Grade ihrer geringeren oder größeren Geschmeidigkeit, und in unedle und edle, nach ihrer geringeren oder größern Feuerbeständigkeit ist, weil sich die Gränzlinien nicht bestimmt genug ziehen lassen, mit Recht jetzt aufgegeben worden.

a) Gold, dessen Farbe bekannt ist, läßt sich eben so stark hämmern als ziehn, und wird durch bloßes anhaltendes Hämmern so hart, daß es sich zu Uhrfaden gebrauchen läßt. Es löset sich in Königswasser auf, woraus es durch Zinnauflösung als so genannter mineralischer Purpur niedergeschlagen wird. Sein Niederschlag aus der Auflösung durch flüchtiges Laugensalz giebt mit Wasser ausgesüßt das Knallgold. Man findet das Gold häufig gediegen, unter mancherlei, auch krystallischen Gestalten, gewöhnlich mit etwas Silber, Kupfer oder Eisen vermischt und daher ungleich gefärbt, auch als Waschgold im Sande vieler Flüsse, zuweilen auch versteckt, auch auf mancherlei Art vererzt, aber nicht verkalkt.

b) Platina, silberweiß, sehr dehnbar und ziehbar, noch schwerer als Gold, und überhaupt der schwerste bekannte Körper in der Natur. Sie ist höchst strengflüssig, verliert ihren Glanz nicht an der Luft, weshalb sie zu Spiegelteleskopen gesucht wird, wird bloß von der übersauren Salzsäure und von Königswasser aufgelöst, wird bloß in den Gebirgen von Peru angetroffen, und in gediegener Gestalt, doch mit Eisen und etwas Gold vermischt, daher sie auch ungereinigt vom Magnet gezogen wird, aber weder vererzt noch verkalkt gefunden.

c) Silber, nächst dem Golde das geschmeidigste Metall, durch schwefelige Dünste läuft es schwarz oder bunt an, sonst leidet es nicht von der Luft. Aus seiner Auflösung in Salpetersäure bereitet man durch Schmelzen und Verjagen des Krystallisationswassers den Höllenstein. Die Verbindung des Silbers mit der Salzsäure giebt das Hornsilber. Aus der Salpetersäure durch Quecksilber niedergeschlagen liefert es den Dianenbaum, und sein Niederschlag aus eben dieser Säure durch Kalkwasser, nach dem Aussüßen mit ätzendem flüchtigen Laugensalze am Tageslicht bei mäßiger Wärme behandelt, giebt das so furchtbare Knallsilber, das schon durch bloßes Reiben gegen andere Körper, selbst unter Wasser, mit einer viel größeren Heftigkeit als das Knall-

gold, auch mit einem viel stärkern Knalle, zerplatzt. Das Silber findet sich theils gediegen unter mancherlei Gestalten, theils vererzt, vorzüglich durch Arsenick und Schwefel, theils auch verkalkt, als natürliches Hornsilber.

d) Quecksilber ist bei der gewöhnlichen Wärme unsers Dunstkreises stets flüssig oder geschmolzen, folglich das leichtflüssigste unter den Metallen, wird erst bei 40° unter 0 nach Fahrenheit, oder bei 32° unter dem Gefrierpunkt nach Reaumurs Thermometer zu einem festen Körper, kocht bei 600° nach Fahrenheit, und läßt sich in Dunst verwandeln. Es wird in mehreren Säuren aufgelöset, und giebt nach seiner mehr oder weniger innigen Verbindung mit derselben verschiedene Kalke, z. B. mit der Salzsäure den ätzenden Quecksilbersublimat, den weißen Präcipitat und das versüßte Quecksilber. Es verbindet sich mit mehreren Metallen, am leichtesten mit Gold, Silber, Zinn und Blei, welche Verbindungen man ein Amalgama nennt.

Man findet das Quecksilber theils gediegen, auch im natürlichen Amalgama mit gediegenem Silber, theils vererzt, vorzüglich mit Schwefel, mit welchen zusammen es den Zinnober bildet, theils verkalkt durch Salz- und Schwefelsäure.

e) Kupfer von der bekannten rothen Farbe, sehr hart und dehnbar, hat den stärksten Klang unter allen Metallen. Es wird von allen Säuren, selbst von der Luftsäure aufgelöst; denn es verliert sehr bald an der Luft seinen metallischen Glanz, und wird mit einem grünen Roste überzogen, der ein luftsaurer Kupferkalk ist: die Auflösungen dieses Metalls in Säuren, sind überhaupt grün oder blau. Der Grünspan ist ein luftsaurer mit etwas Essigsäure verbundener, und durch Hülfe derselben gebildeter Kupferkalk, so wie das braunschweigische Grün ein durch die Salzsäure des Salmiaks gebildeter Kupferkalk ist. Das Kupfer verbindet sich leicht mit allen Metallen, und giebt dadurch manche vorzügliche metallische Mischungen, z. B. mit Gold das Semilor; mit Nickel das chinesische weiße Kupfer (Packfang); mit Zinn das Glockengut und Stückgut; mit Zinn und Arsenick die Composition zu Teleskopspiegeln; mit Zink den Messing und Tomback, und andere mehr. Das Cämentkupfer entsteht, wenn sich in einem Wasser, welches schwefelsauren Kupferkalk enthält, Eisen findet, wo die Schwefelsäure sich mit dem ihr näher verwandten Eisen verbindet, und an die Stelle jedes Eisentheilchens, den sie in sich nimmt, ein Kupfertheilchen fahren läßt. Man findet das Kupfer theils gediegen, theils durch Schwefel mit mehr oder weniger Eisen,

Arsenick und Silber, auch mit Eisenkalk vererzt, theils durch mehrere Säuren verkalkt.

f) Eisen, von der bekannten graublauen Farbe. Das am allgemeinsten verbreitete unter allen Metallen; denn es wird nicht nur am häufigsten unter allen in der Erde angetroffen, sondern ist auch als Bestandtheil sehr vieler Mineralien, und selbst der organischen Körper sehr häufig. Seine Eigenschaft vom Magnet angezogen, und selbst magnetisch zu werden, zeichnet es eben so sehr vor allen übrigen Metallen aus, als die mannigfaltigen Gestalten, worunter es nicht nur als Kalk, sondern auch als Metall erscheint. Von dem metallischen Eisen unterscheidet man drei Hauptarten, nämlich: Schmiedeeisen oder geschmeidiges Eisen, ferner Roheisen oder Gußeisen, und endlich den Stahl. a) Das Schmiedeeisen ist graulich weiß, hat einen lichtgrauen, glänzenden, faserichten und scharfen Bruch, ist nicht viel härter, als Kupfer, läßt sich kalt und warm strecken und schmieden, hat große Zähigkeit und beträchtliche Dehnbarkeit, weswegen man Drath daraus ziehen kann, und eine mäßige Elasticität: es ist das einzige Eisen, welches sich schweißen läßt, ist höchst schwerflüssig, und schmilzt bei anhaltender Weißglühhitze nur beim Zutritt der Luft oder zwischen Kohlen, mit Veränderung seiner Eigenschaften. b) Das Gußeisen oder Roheisen läßt sich weder kalt noch warm schmieden oder strecken, wohl aber für sich allein schmelzen: seine Farbe ist mehr oder weniger hellgrau, sein Bruch nicht faserig, sondern mehr oder weniger feinkörnig: ist viel härter und spröder als Schmiedeeisen, hat einen weit stärkeren Klang als dieses, und wird durch öfteres Glühen und Schmieden in dasselbe verwandelt. c) Der Stahl ist ein Eisen, das, wenn es rothwarm glühet, nach plötzlichem Ablöschen in kaltem Wasser, härter, spröder und unbiegsamer wird, vor dem Härten aber kalt und warm geschmeidig ist, und auch nach dem Härten durch neues Glühen seine Geschmeidigkeit wieder erlangt. Er hat einen weißen lichtgrauen Glanz, einen feinkörnigen Bruch: er ist einer ungemein großen Härte, aber auch der Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit des geschmeidigen Eisens fähig: er ist, eben so wie das Roheisen, für sich allein schmelzbar. So wie der Stahl überhaupt das Mittel zwischen dem Schmiedeeisen und Roheisen zu halten scheint, so ist es auch in seinem Verhältnisse zu der Luft. Das Schmiedeeisen nämlich verwandelt sich, schon in geringer Hitze beim Zutritt der freien Luft, nachdem es zuerst mit bunten Regenbogenfarben auf der Oberfläche angelaufen ist, in Glühespan oder Hammerschlag, welches

ein unvollkommener Eisenkalk ist: auch verwandelt es sich an der Luft leicht in Rost, welcher ebenfalls nichts weiter, als ein verkalktes Eisen ist. Das Roheisen rostet bei weitem nicht so leicht, setzt auch nicht so leicht Glühespan ab. Der Stahl rostet später, als geschmeidiges, früher, als rohes Eisen, und setzt später Glühespan ab, als jenes, so wie er beim Erwärmen später als jenes, aber mit lebhafteren Farben des Regenbogens anläuft.

Um die Verwandlungsart dieser verschiedenen Eisenarten in einander zu begreifen, darf man nur wissen, daß das reine geschmeidige Eisen desto geschmeidiger und weicher ist, je weniger es Kohlenstoff enthält, wovon $\frac{9}{10}$ mit $\frac{1}{10}$ Eisen verbunden das Reißblei bilden, dessen Beimischung das Eisen schmelzbarer macht, und je weniger es Sauerstoff enthält, wodurch sonst ein Theil von ihm verkalkt und seines metallischen Glanzes beraubt, durch dessen Abwesenheit aber die Verwandtschaft des Metalls gegen ihn verstärkt wird, welche eben die leichtere Verkalkung des geschmeidigen Eisens verursacht. Das Roheisen oder Gußeisen enthält demnach mehr Kohlenstoff als das Schmiedeeisen, und zugleich einen Theil Sauerstoff, der es seiner metallischen Vollkommenheit zum Theil beraubt hält. Nach der größern oder geringern Beimischung dieser Stoffe ist das Roheisen schwarz, grau, oder weiß von Farbe; im letzten Fall enthält es weniger Kohlenstoff, aber mehr Sauerstoff. Das Gußeisen löset im Flusse mehr Kohlenstoff auf, als es beim Erkalten und Gestehen zurückhalten kann; durch wiederholtes Schmelzen des schwarzen und grauen Roheisens scheidet sich daher beim Erkalten Reißblei, oder Kohlenstoff mit $\frac{1}{10}$ Eisen verbunden, auf der Oberfläche ab. Um aber nicht nur den Kohlenstoff, sondern auch den Sauerstoff von dem Gußeisen zu trennen, und es vollständig in Schmiedeeisen zu verwandeln, muß man es wiederholt, unter Zutritt der freien Luft, erweichen und glühen, und dabei die Schlacken, welche den Zutritt der Luft hindern, wegnehmen, um die Oberfläche der Masse zu erneuen, der noch rückständige Kohlenstoff verbrennt dabei, und muß sich daher mit dem noch im Eisen befindlichen Sauerstoffe verbinden. Zugleich wird das Roheisen, bei dieser Verwandlung in Schmiedeeisen, unter dem Hammer gestreckt, um eine gleichförmige Mischung hervorzubringen, und die schlackigen oder halbverkalkten Theile zu scheiden und gleichsam herauszukneten, wobei das wiederhohlte Glühen zur Zerstörung des noch übrigen Kohlenstoffs beiträgt. Der Stahl unterscheidet sich vom Roheisen dadurch, daß er keinen Sauerstoff und folglich kein verkalktes, sondern bloß reines metallisches Eisen ent-

enthält; vom Schmiedeeisen aber dadurch, daß er nicht, so wie dieses, ohne Kohlenstoff ist, obgleich er denselben in geringerer Menge und in gleichförmigerer Verbindung als das Roheisen enthält. Um also Stahl aus Roheisen zu verfertigen kommt es bloß darauf an, dieß von allem Sauerstoffe zu befreien, und zugleich den Kohlenstoff darin zu vermindern. Dieß geschieht durch wiederholtes Schmelzen unter der Schlacke, folglich beim Ausschluß der Luft, wo nun ein Theil des Kohlenstoffs durch Verbindung mit dem Sauerstoff als Kohlensäure verfliegt, folglich der Sauerstoff weggeschafft wird, der übrige Kohlenstoff aber mit diesem nun völlig metallischen Eisen in Vereinigung bleibt. Zugleich erhellt hieraus, warum sich das weiße Roheisen, in welchem wenig Kohlenstoff und viel Sauerstoff befindlich ist, gar nicht zum Stahlmachen schickt. Um das Schmiedeeisen in Stahl zu verwandeln, pflegt man es zu cementiren, das heißt in einem verschlossenen Gefäße, wo es allenthalben mit Kohlenstaub umschüttet ist, zu schmelzen. Man sieht leicht, daß sich hier das reine metallische Eisen, mit Kohlenstoff anschwängert, und daß also dieser Cementirstahl oder Brennstahl aus eben denselben Bestandtheilen, wie der vorhin angeführte Schmelzstahl, besteht.

Diese Verhältnisse zwischen Roheisen, Schmiedeeisen und Stahl sind einer sehr großen Menge von Abstufungen zwischen dem schwarzen Roheisen und dem geschmeidigsten Stabeisen fähig; so daß kein anderes Metall dieser mannichfaltigen Abwechselung seiner Schmelzbarkeit, Geschmeidigkeit, seines Glanzes und seiner übrigen Eigenschaften fähig ist. Außerdem finden sich noch manche andere Verschiedenheiten bei diesem Metall: so zeichnet sich z. B. das kaltbrüchige Eisen dadurch aus, daß es kalt unter dem Hammer springt, und sich nur glühend verarbeiten läßt, wogegen das rothbrüchige zwar in der Kälte und beim Weißglühen geschmiedet werden kann, beim Rothglühen aber spröde ist. Eben so mannichfaltig sind auch die Eisenkalke und die Verbindungen derselben mit andern Körpern; denn das Eisen wird von allen Säuren angegriffen, bald mehr, bald weniger verkalkt, und mit mancherlei Farben niedergeschlagen. So wird es aus den Säuren durch Galläpfeltinktur schwarz, und durch Blutlauge blau niedergeschlagen, auf welche Art eben das Berlinerblau entsteht.

Man findet das Eisen auf unserm Planeten zuweilen gediegen; aber diese gediegenen Stücke gehören wieder unter die Räthsel für den Untersucher des Erdkörpers. So hat Pallas in Sibirien in einem hohen Schiefergebirge, ganz oben auf dem Rücken desselben und unbedeckt, eine Eisenmasse von 1600 Pfund angetroffen, von der unre-

gelmäßigen, etwas eingedrückten Gestalt eines rauhen Pflastersteins, äußerlich mit einer eisensteinartigen Rinde umgeben, innerlich aus einem geschmeidigen, rothbrüchigen, wie grober Seeschwamm löcherigen Eisen bestehend, dessen Zwischenräume ein sprödes, hartes, bernsteingelbes Glas ausfüllte. Die ganze Masse zeigte sich einförmig, ohne Spur von Schlacken oder künstlichem Feuer. Die Tatarn verehrten diese Masse als ein vom Himmel gefallenes Heiligthum.]

Im mittäglichen Amerika im westlichen Paraguay hat man in einer Gegend, wo hundert Meilen umher weder Eisenbrüche, noch Berge, noch Steine anzutreffen sind, eine aus dem kreideartigen Boden hervorragende Masse vom geschmeidigsten und reinsten Eisen, gegen 300 Centner schwer. Die äußere Fläche war dicht und hatte oben viele Eindrücke, das Innere war voll Höhlungen, unterwärts fand sich eine 4 bis 6 Zoll dicke Rinde von Eisenocker. In der ganzen Gegend war weiter keine Spur von Eisen anzutreffen: in den dasigen Wäldern aber soll sich noch ein Stück von baumähnlicher Gestalt befinden.

Eben so hat man zu Aaken an der Elbe unter dem Stadtpflaster eine Eisenmasse von 15 bis 17000 Pfund ausgegraben, wovon sich einige abgeschlagene Stücke geschmiedet gleich dem besten englischen Stahl härten und polieren ließen. Die Masse war wie die sibirische, von einem schwammigen und ästigen Gefüge, doch ohne Beimischung eines fremdartigen Minerals. Außerdem hat man in Frankreich und in Deutschland an verschiedenen Orten, besonders auf einzelnen Bergen, Stücken geschmolzenen Eisens mit allerlei Schlacken und Steinarten gefunden.

Diese Eisenmassen setzen den Naturforscher in eine nicht geringe Verlegenheit, wenn er ihre Entstehungsart erklären soll. Sie können durchaus nicht aus einer Auflösung in einer Feuchtigkeit entstanden seyn; denn ihr ganzes Ansehen, Gestalt, Rinde, Eindrücke und Gefüge verrathen die Wirkung des Feuers: und außerdem enthalten sie ja zum Theil in ihren Zwischenräumen verglasete Massen. Eben so wenig können diese Massen ein Werk der Kunst seyn, welches theils aus örtlichen Umständen folgt, indem z. B. die früheren sibirischen Bergleute gar nicht auf Eisen arbeiteten, und sogar ihre schneidenden Werkzeuge aus Kupfer und Glockenmetall machten, theils auch aus der Durchsichtigkeit der beigemischten Schlacke, theils aber bei allen aus ihrer Strengflüssigkeit und Geschmeidigkeit, welche auf eine von der Natur selbst bewirkte Schmelzung durch ein stärkeres Feuer hinweiset. Daß sie auch nicht durch den Brand eines Wal-

des oder Steinkohlenlagers geschmolzen worden sind, erhellt zum Theil aus eben diesen Gründen, zum Theil daraus, weil diese Massen sonst nicht in einen so kleinen Raum zusammengedrängt geblieben, sondern aus einander geflossen wären. Gegen den Ursprung durch feuerspeiende Berge beweiset außer der schon angeführten Durchsichtigkeit der verglaseten Materie, nebst der Unschmelzbarkeit und Geschmeidigkeit der Masse, zugleich der Mangel der Vulkane und vulkanischen Erzeugnisse an ihren Lagerstellen, und der Mangel ähnlicher Erzeugnisse bei feuerspeienden Bergen. Noch weniger wahrscheinlich würde endlich die Vermuthung seyn, daß ein Bliß eine Masse von so vielen Centnern in Fluß bringen könnte, da er große Metallmassen nur an ihren Ecken anzuschmelzen pflegt.

Diese Unmöglichkeit, die Entstehungsart solcher Eisenmassen nach irgend sonst gewöhnlichen Vorstellungen zn erklären, hat einen scharfsinnigen Naturforscher in der Vermuthung bestärkt, daß sie aus dem allgemeinen Weltraum unter der Gestalt von Feuerkugeln auf unsere Erde herabgestürzt wären. Er hat diese Meinung mit einem großen Aufwande von Kenntnissen und Scharfsinn zu unterstüßen gewußt. Er hat gezeigt, daß sich an dem Eisen alle die Dichtigkeit, Schwere und Zähigkeit finde, welche dem Stoffe der Feuerkugeln unläugbar zukommen müssen, daß dieses Metall gerade mit einem solchen Lichte, mit Flamme, Rauch und ausgeworfenen Funken zu brennen pflege, wie wir an den Feuerkugeln wahrnehmen, daß man aus dem schwammigen Gefüge in diesen Eisenmassen auf eine Ausdehnung durch ausdehnsame Flüssigkeiten, und aus den kugelichten Eindrücken der äußeren Rinde auf Blasen schließen könne, die beim Erkalten eingesunken seien. Die Beimischung von Schwefel in diesen Massen, sagt er, stimme ebenfalls mit den Erscheinungen bei den Feuerkugeln überein, und da die Beschaffenheit der Massen eine Schmelzung durch ein ungewöhnlich starkes Naturfeuer anzeige, welche durch den Bliß nicht habe bewirkt werden können; so bliebe keine andere Erklärung als die durch Feuerkugeln übrig. Hiebei müsse man doch zugleich, wenigstens einigermaßen, auf mehrere Nachrichten, von wirklichen vom Himmel herabgekommenen Massen, Rücksicht nehmen, deren einigen es keineswegs an Glaubwürdigkeit fehle, und die sämtlich so wohl unter einander, als mit dieser Erklärung durch Feuerkugeln, nicht aber mit den Erscheinungen des Blißes übereinstimmend wären.

Was man auch über diese gediegenen Eisenmassen und ihren Ursprung denken mag, so ist doch so viel gewiß, daß sich das Eisen häufiger vererzt und verkalkt, als gedie-

gen, findet. Die Eisenerze setzen sich sehr leicht aus ihrer Mischung, daher findet man sie oft unter einer erdichten, rostigen, gelblichen Gestalt, unter dem Namen der See- und Sumpferze, worin es durch Phosphorsäure verkalkt ist. Man findet überhaupt nicht leicht einen Sand, eine Erde, einen Stein und dergl., worin nicht etwas Eisengehalt befindlich wäre. Der gemeine Eisenstein ist gelbröthlich oder braun, wie Eisenrost: außerdem hat man einen schwarzblauen, und einen weißen, der auch Stahlstein heißt. Der Glaskopf, Blutstein, das Magneterz, der Smirgel, sind fast ganz Eisen, aber mit verschiedenen fremden Stoffen vermischt, sämtlich strengflüssig. Das schwarze Eisenerz, besonders von der Insel Elba, so wie das Dänische und Schwedische, wo das Eisen mit einem mäßigen Theile Schwefel vererzt ist, gehören unter die reichhaltigsten und besten. Ganz vererzt durch Schwefel findet sich das Eisen in den Schwefelkiesen (gelben Kiesen), so wie durch Arsenick im Mißpickel (weißen Eisenkies). Durch Schwefelsäure verkalkt ist das Eisen im Eisenvitriol, durch Luftsäure im Eisenspath, wo ihm etwas Kalkerde und Braunstein beigemischt sind.

g) Blei, von bläulich weißer Farbe, läuft von der Luft schwarz an, färbt, stark gerieben, die Finger, ist unter den vesteren Metallen das weichste, wird von allen Säuren aufgelöset, denen es einen säuerlich süßen Geschmack mittheilt, schmilzt vor dem Glühen und verkalkt sich leicht. Der Kalk des Bleies, der sich vor der Glühhitze bildet, heißt Bleiasche, die beim anfangenden Glühen zum gelben Masticot wird, den man mit Wasser angefeuchtet und geglüht zur Mennige macht. Das Bleiweiß ist ein durch Essigdämpfe gebildeter Bleikalk: der Bleiessig ist die Auflösung des Bleikalks in Essig, woraus man durch Abdunsten den wegen seines süßlichten Geschmacks zur höchst schädlichen Weinverfälschung gemißbrauchten Bleizucker erhält. Die völlig geschmolzenen Bleikalke geben das Bleiglas, die Grundlage der Glasur auf dem gemeinen Töpferzeuge. In der Natur findet man das Blei, wegen seiner leichten Auflöslichkeit in Säuren nicht gediegen; aber häufig durch Schwefel vererzt im Bleiglanz, oder verkalkt theils durch Luftsäure im weißen, theils durch Phosphorsäure im grünen, theils durch Wasserbleisäure im gelben Bleierz.

h) Zinn, von eigner sehr hellweißer Farbe, bricht leicht, knirscht zwischen den Zähnen, schmilzt vor dem Glühen, verkalkt im Feuer leicht zu sogenannter Zinnasche, findet sich häufig durch Schwefel vererzt im Zinnkies, doch auch mit andern Beimischungen, aber nicht gediegen, überhaupt verhältnißmäßig nur in wenigen Weltgegenden.

i) Zink von einer zwischen Blei und Zinn das Mittel haltenden Farbe, zackigem theils faserigem Bruch, und geringerer Sprödigkeit, als die übrigen sogenannten Halbmetalle, schmilzt vor dem Glühen, brennt im offenen Glühfeuer mit heller Flamme, und erhebt sich dann verkalkt als Zinkblumen, giebt mit allen Säuren ungefärbte Auflösungen, und mit dem Kupfer zusammen geschmolzen den Messing. Er findet sich theils durch Schwefel vererzt, in der Blende; theils im Galmei durch Luftsäure verkalkt, welcher zugleich mit eisenhaltigem Thon und andern Stoffen gemischt, von ungleicher Farbe und Härte ist.

k) Wißmuth, silberweiß, blätterich, sehr spröde, sehr leichtflüssig, daher zum Schlagloth und zum Verzinnen brauchbar; seine Auflösung in Salpetersäure durch bloßes Wasser niedergeschlagen giebt die weiße Schminke. Man findet ihn häufig gediegen; doch auch durch Schwefel vererzt im Wißmuthglanz, und durch Luftsäure verkalkt im Wißmuthocher.

l) Spießglas, weißblaulich, blätterich auch strahlicht, sehr spröde, brüchig, wird nur unvollkommen von Säuren, am leichtesten noch von Königswasser aufgelöset. Es wird unter allen Metallen am meisten zu Arzneien gebraucht: sein vollkommener Kalk heißt das schweißtreibende Spießglas; sein unvollkommener Kalk giebt, mit dem Weinstein verbunden, den Brechweinstein. Gediegen findet man es stets mit etwas Arsenick verbunden. Durch Schwefel vererzt kommt es in grauen, durch Schwefel und Arsenick im rothen, durch Salzsäure verkalkt im weißen Spießglaserze vor.

m) Kobalt, grau, von mattem Eisenglanze fast wie gehärteter Stahl, sehr strengflüssig, hart, brüchig, giebt in Säuren röthliche Auflösungen, und zeigt Magnetismus. Sein gerösteter Kalk giebt mit zart gepulvertem Sande oder Kiesel vermengt den Saflor, mit Pottasche und Sand das blaue Smalteglas: auch gebraucht man ihn zu mehreren simpathetischen Tinten. Man findet ihn durch Arsenick, oder durch Schwefel vererzt: durch Luftsäure oder Arsenicksäure verkalkt.

n) Braunstein, von dunkler Stahlfarbe, körnichtem Bruche, sehr hart und spröde, äußerst strengflüssig, leicht in Säuren auflöslich, nächst Eisen und Gold vielleicht am allgemeinsten auf der Erde verbreitet. Sein wichtigster Gebrauch ist zur Verfertigung des weißen Glases, da er dem grünen seine Eisenfarbe entzieht. Auch bedient man sich des rohen Braunsteins, welcher der natürliche und vollkommene Kalk des Braunsteinmetalls ist, um die Sauerstoffluft in Menge aus ihm zu erhalten, weil

sich der Sauerstoff dieses Kalks im Glühefeuer mit dem Wärmestoff zu dieser Luftart verbindet.

o) Arsenick, grauweiß, spröde, von blätterichtem Bruche, brennt im Feuer mit Knoblauchsgeruch, und seine furchtbaren Dämpfe färben das Kupfer weiß, so wie überhaupt die Metalle durch Versetzung mit Arsenick weiß werden. Er ist das flüchtigste aller Metalle. Sein Kalk, der eine eigne Säure enthält, ist in Wasser auflöslich. Man findet es theils gediegen, theils durch Schwefel vererzt, z. B. im Rauschgelb und Auripigment, theils auch verkalkt.

3. Die Erdharze nebst dem Schwefel lassen sich, wenn sie rein sind, in Oel auflösen, brennen oder glimmen wenigstens im gemeinen Glühfeuer mit Rauch und Flamme, und geben dabei einen eignen Geruch von sich. Manche riechen auch schon ohne zu brennen; und die trockenen Körper dieser Art sind starke Nichtleiter für die Elektricität. Die eigentlichen Erdharze scheinen nicht so wohl Mineralien, als vielmehr stärker oder schwächer mineralisirte Stoffe des Pflanzenreichs zu seyn, mit denen sie in ihren Bestandtheilen, Wirkungen, und selbst in ihrer Gestalt und in ihrem Gefuge eine auffallende Aehnlichkeit haben. So findet man z. B. in den Gruben von Derbyshire in England ein elastisches Harz, welches sich zwar nicht so, wie das aus dem Pflanzenreiche kommende Federharz, ohne zu zerreißen dehnen, aber doch mit den Fingern zusammen drücken läßt, und dann in seine vorige Gestalt zurückschnellt, und im Aeußern dem gewöhnlichen Kautschuck mehr oder weniger völlig ähnelt. Sonst gehören noch hieher das flüssige, meistens honiggelbe, durchsichtige, stark riechende Steinöl, das vorzüglich auf den brennenden Feldern am kaspischen Meere häufig ist: ferner der wie Theer schwarzbraune, undurchsichtige und starkriechende Bergtheer, das Erdpech, die Ambra und der Bernstein. Am deutlichsten sieht man den Ursprung aus dem Pflanzenreiche dem Torfe an, der aus den schwammigen Wurzeln verschiedener Wasserpflanzen, des Kannenkrauts, des Biesengrases, der Rohrkolben u. s. w. entstanden ist; diese Wurzeln gehen nur schwer in Fäulniß über, und machen eine leichte, eisenhaltige, veste Masse aus: dieser schwammige Stoff hält das aufgenommene Wasser mit vieler Kraft zurück, bläht sich davon auf, wird leichter als das Wasser, und schwimmt daher zuweilen bei großem Wasser hin und her. Die Pflanzen dieser Art wachsen sehr schnell, daher das Torflager jährlich beträchtlich zunimmt, und sich die durch das Torfstechen entstandenen Gruben bald wieder ausfüllen. Auch die Braunkohlen oder Erdkoh-

len, die man in vielen nördlichen Gegenden in erstaunlicher Menge antrifft, haben zum Theil noch völlig ihr ursprüngliches holzichtes Gefüge. Die Steinkohlen finden sich in ähnlichen Lagern wie jene, haben aber schon ein mehr mineralisches Ansehn, weil sie entweder durch Säuren, vorzüglich durch Schwefelsäure, die sich beim Verbrennen auch durch den Geruch verräth, oder durch Laugensalze (aus einigen Steinkohlen erhält man beim Destilliren eine ansehnliche Menge flüchtiges Laugensalz) eine Veränderung erlitten, sich vermittelst derselben in einem Zustande der Auflösung befunden haben, und auf diese Weise mineralisirt worden sind. Noch mehr mineralisirt ist die Kohlenblende, die man, obgleich kein eigentliches Erdharz, in diese Klasse rechnet, und die bei einem ganz steinkohlenähnlichen Ansehen äußerst feuerbeständig, wenn gleich nicht ganz unverbrennlich ist. Einen nicht ganz rechtskräftig erwiesenen Platz vergönnt man in dieser Klasse auch dem Schwefel, den man theils gediegen, theils als Schwefelleber mit Kalkerde oder vestem Laugensalze verbunden, außerdem auch fast mit allen Metallen als Vererzungsmittel vereinigt, und endlich, ebenfalls als Schwefelleber, in mehreren mineralischen Wassern aufgelöset findet. Endlich pflegt man noch das Reißblei hieher zu rechnen, das größtentheils aus Kohlenstoff mit einer kleinen Menge von Eisen und Kieselerde besteht.

4. Die Salze unterscheiden sich von den übrigen Mineralien dadurch, daß sie sich in einer Menge von Wasser, die nicht über das Zweihundertfache ihres Gewichts beträgt, ganz auflösen, von eigenthümlicheren Geschmacke sind, und beim Verdunsten des Auflösungswassers, wenn sie noch hinlängliches Krystallisationswasser behalten, meistens in Krystallen anschießen, obgleich einige von ihnen nie so starke Verwandtschaft zum Wasser haben, daß sie sich nicht in vester Gestalt darstellen lassen. Im Feuer brennen die Salze nicht, schmelzen aber darin durchsichtig.

Die Salze sind entweder einfach, oder zusammengesetzt. Zu den einfachen gehören die Säuren und die Laugensalze: zu den zusammengesetzten gehören die Verbindungen der Säuren theils mit Laugensalzen, welche die Neutralsalze, theils mit Erden und Metallen, welche die erdigen oder metallischen Mittelsalze liefern.

Die Säuren haben einen sauren Geschmack und färben den Lackmussaft roth. Ihre Wirksamkeit gegen die meisten Stoffe macht, daß man sie in ihrer Reinheit gar nicht antrifft, sondern daß man sie nur in Verbindung mit andern Körpern, vorzüglich

mit Erden und Metallen findet, wovon schon im Vorigen mehrere Beispiele angeführt sind.

Die Laugensalze haben einen scharfen, brennenden, laugenartigen Geschmack, und geben den durch Säuren gerötheten Pflanzensäften ihre blaue Farbe wieder. Man kennt drei Arten desselben, die mit den drei Naturreichen in einer natürlichen Verbindung zu stehen scheinen: das mineralische, welches in und auf der Erde theils rein, theils als Bestandtheil mancher Mineralien gefunden, auch aus einigen am Meerufer wachsenden Pflanzen, die dasselbe aus dem Meersalze in sich ziehn, durch Verbrennen erhalten wird; das Gewächslaugensalz, welches man sonst nur aus verbrannten erhielt, das aber, nach einer ganz neuen Entdeckung, auch in mehreren Mineralien gefunden wird, weshalb die beiden bisherigen Namen des mineralischen und Gewächs-Laugensalzes wohl abgeändert werden sollten; und endlich das flüchtige Laugensalz, welches sich vorzüglich bei der Auflösung thierischer Körper entbindet.

Das sogenannte mineralische Laugensalz wird, vorzüglich in wärmeren Ländern, häufig gefunden, wo es wahrscheinlich durch die Zersetzung des Kochsalzes entstanden ist; auch findet man es bei uns unter dem sogenannten Salpeter, der, wie ein wollichter Schimmel aus feuchten Mauern ausschlägt.

Weit häufiger findet man die zusammengesetzten Salze in der Natur. So bildet die Schwefelsäure mit dem mineralischen Laugensalze das Glaubersalz, mit Kalkerde den Gyps, mit Thonerde den Alaun, mit der Kalkerde das Bittersalz, mit den Metallen die Vitriole: die Salpetersäure mit dem Gewächslaugensalze macht den ebenfalls nicht seltenen Salpeter: die Salzsäure liefert mit dem mineralischen Laugensalze das Steinsalz, welches zuweilen in ungeheuren Lagen, z. B. in der Gegend von Wieliczka und Bochina in einer Mächtigkeit von 700 bis 800 Fuß, deren Schichten nur hie und da durch 3 bis 4 Fuß dicken Lagen eines sandigen Thons getrennt sind, und in einer Länge von mehreren Meilen antrifft. Mit dem flüchtigen Laugensalze bildet die Salzsäure den Salmiak, den man in vulkanischen Gegenden häufig findet. Auch die Boraxsäure findet man in dem rohen Borax oder Tinkal, den man besonders in den Schneegebirgen von Tibet aus einem heißen See sammelt, mit dem mineralischen Laugensalze vereinigt.

VIII.

Von organischen Körpern überhaupt.

So mannichfaltig und so wichtig zum Theil die Mineralien sind, und so vielen Anlaß zu Betrachtungen und Untersuchungen ihr Ursprung und ihre Veränderungen dem Naturforscher darbieten; so kann man sie sämtlich doch nur für eine todte Masse ansehen, deren Bildung zwar nach eigenthümlichen Gesetzen, und besonders bei den Krystallisationen, mit bewundernswürdiger Regelmäßigkeit erfolgt, aber bei denen man, da sie von außen, durch den Zufluß von mancherlei oft ungleichartiger Theile, größer werden, und durch Zuwachs neuer Theile eben so wenig, als durch den Verlust ihrer bisherigen die geringste Veränderung in ihrem Wesen erleiden, gar keine Spur von einem inneren Zwecke ihrer Bildung ausfindig machen kann. Ganz anders verhält es sich mit denjenigen Wesen, denen man den Nahmen der organischen von Organ (Werkzeug, Mittel) gegeben hat, weil Alles in ihnen wechselseitig als Zweck und Mittel in Verbindung steht, so daß sich Alles, was in ihnen enthalten ist, als Zweck und Mittel auf einander bezieht. Aus diesem bloßen Begriffe folgt schon, daß sie nicht durch Aneinandersetzen ihrer Bestandtheile entstehen können, weil jeder derselben den andern schon voraussetzt, und im Menschen z. B. die Blutgefäße nicht ohne die Knochen, die ihnen zur Stütze dienen, aber auch wieder von ihnen ernährt werden, und eben so wenig ohne die Milchgefäße, die ihnen Blut zuführen, so wie diese nicht ohne Magen und Eingeweide, woraus sie den Milchsaft erhalten, und diese wieder nicht ohne den zu ihren Verrichtungen nothwendigen Einfluß ihrer Nerven und Blutgefäße bestehen können; so daß alle diese Theile, weil ein jeder den Beistand der übrigen zu seinem Daseyn bedarf, nicht als nach einander, sondern nur als zugleich entstanden, und ursprünglich zu wechselseitiger zweckmäßiger Einwirkung auf einander eingerichtet, gedacht werden können. Eben deswegen lassen sich organische Körper durchaus nicht als die Wirkungen todter Naturkräfte ansehen, und die Entstehung des mindesten Grashalmes läßt sich nur unter Voraussetzung einer absichtlich wirkenden Kraft, oder eines Verstandes, von uns begreifen. Man würde aber dem Zwecke der Naturforschung geradezu entgegen verfahren, wenn man die unmittelbare Mitwürkung eines solchen Verstandes bei der Entstehung, Fortdauer und Fortpflanzung jedes organischen Wesens annehmen, und nicht vielmehr in ihnen selbst die zu ihren wesentlichen

Geschäften nöthigen Kräfte, als durch einen verständigen Urheber ihnen mitgetheilt, voraussetzen wollte. Den Inbegriff dieser Kräfte, vermöge deren die organischen Wesen vermögend sind, Einwirkungen von außen gleichsam zweckmäßig für sich zu benutzen, heißt ihre Lebenskraft, und eine Kraft dieser Art muß man in allen ihren Theilen annehmen, ob sie gleich, durch die verschiedenen Zwecke und durch den verschiedenen Bau derselben, sehr mannichfaltig in ihren Aeußerungen und sehr ungleich in ihren Graden seyn kann; weshalb sie auch in den verschiedenen Theilen organischer Wesen, und nach den verschiedenen Zwecken, die durch ihren Einfluß erreicht werden, mancherlei Namen führt.

Auf diese Lebenskraft machen beide Reiche der organischen Natur, die Pflanzen und die Thiere, mit vollem Rechte Anspruch, wenn sie gleich bei den letzten ungleich vollkommenere Wirkungen hervorbringt. So wohl Pflanzen als Thiere, unterscheiden sich durch einen eigenthümlichen Bau, welcher der Einwirkung der Lebenskraft fähig ist, als durch die eigenthümliche Art ihrer Erhaltung, ihrer Fortpflanzung und ihres Aufhörens, sehr auffallend von den Mineralien, und wir wollen hier ihre vorzüglichsten gemeinschaftlichen Eigenschaften in einen kurzen Ueberblick zusammenfassen.

Was zuerst den eigenthümlichen organischen Bau betrifft, so bestehen Thiere und Pflanzrn aus einer Sammlung regelmäßig geordneter Gefäße, die zur Verrichtung der mancherlei organischen Geschäfte dienen. Der äußere Ueberzug der Thiere ist die Haut, ein organischer Körper, der zur Absonderung schädlicher oder verdorbener thierischer Theile und zugleich zur Einsaugung heilsamer Theile bestimmt ist, und aus einem zelligen Gewebe mit unzähligen kleinen Oeffnungen besteht. Eben so ist die Haut der Pflanzen, vorzüglich aber die Haut der Blätter, mit einer unzählbaren Menge zellenförmiger Fasern und Oeffnungen versehn, die zu gleichem Zwecke dienen, und die thierischen Geschäfte des Ausdünstens und des Athemholens in sich vereinigen. Längs der Mitte des Blatts läuft ein großes Gefäß, das beständig Zweige abschießt, die nach und nach bis zur Spitze immer kleiner werden, und sich nach Art der thierischen Blutadern verbreiten. Zwar haben die Säfte in den Pflanzen keinen völligen Kreislauf wie in den vollkommenen Thieren, und in ihren Saftgefäßen ist keine Bewegung sichtbar, die dem Schlagen der Pulsadern ähnlich wäre; doch setzt so wohl das Forttreiben des Saftes, der sich mit großer Kraft bewegt, als auch die Absonderung mehrerer Flüssigkeiten in verschiedenen Theilen einer einzigen Pflanze in diesen Gefäßen eine eigen-

thümlich wirkende Kraft voraus. Gesetzt aber auch, daß der Reiz der Luft, des Lichts und der haarröhrichte Bau der Gefäße allein im Stande wären, den Saft in Bewegung zu setzen, so ist diese Bewegung wenigstens in ihren Wirkungen unläugbar der Kraft des Herzens und der Pulsadern in den Thieren ähnlich, deren einige aber ebenfalls weder Herz, noch Pulsschlag, noch völligen Kreislauf der Säfte haben.

Außer den Absonderungen der schädlichen Theile durch die Haut, gehen in den Thieren noch andere Absonderungen vor, wodurch gewisse Theile entweder zu künftigem Gebrauche vorräthig gebildet, oder zu ihrer gänzlichen Fortschaffung vorbereitet werden. So wird z. B. die Galle, der Magensaft, der Speichel u. s. w. aus der allgemeinen Blutmasse durch die eigenthümliche Wirkung besonderer Gefäße ausgeschieden. Daß die Pflanzen ebenfalls dergleichen Absonderungswerkzeuge besitzen, erhellt augenscheinlich aus der Mannichfaltigkeit des Geschmacks, des Geruchs und der Farbe ihrer einzelnen Theile. Am stärksten zeigen sich diese Absonderungskräfte bei den Blumen und Früchten. Viele Blumen sondern eine eigne süße Flüssigkeit ab, die man ihres lieblichen Geschmacks wegen, Nektar genannt hat. Auf ähnliche Weise enthalten die Schaalen einer Citrone oder Pomeranze ein herbes Oel, da sich hingegen in dem innern schwammichten Theil der Frucht eine angenehme Säure oder Bitterkeit befindet.

Der markichte Stoff der Pflanze hat einige Aehnlichkeit mit dem Gehirn und dem Rückenmarke der Thiere. Wenn man das Gewebe des Gehirns oder des Rückenmarks zerstört; so hört das Leben auf, und eben so sterben die Pflanzen bald ab, wenn ihr Mark zerrüttet wird, oder vor Alter vertrocknet. Das Holz dient den Pflanzen zur Unterstützung der weichen Theile, wie den Thieren die Knochen; so daß jene hierin den Schaalthieren ähnlicher scheinen, die ebenfalls ihre Knochen auf der Oberfläche ihres Körpers haben. So wie die Knochen der Thiere aus über einander liegenden Schichten bestehn, die leicht zertrennt werden können; so besteht auch das Holz aus ringförmigen Schichten verhärteter Gefäße, die sich von einander trennen, wenn sie in Wasser eingeweicht werden.

Die bisher angeführten Aehnlichkeiten treffen meistens nur die vollkommenen Thiere und Pflanzen, die auch am meisten untersucht sind. Die Gräser und unvollkommenern Pflanzen würden vielleicht eben so viele Punkte der Vergleichung mit den Polypen und andern Würmern darbieten, wenn es eben so leicht wäre, ihre verschiedenen organischen Verrichtungen kennen zu lernen.

In Ansehung des Wachsthums und der Ernährung, ist die Aehnlichkeit zwischen Pflanzen und Thieren und der Abstand beider von den Mineralien nicht weniger einleuchtend.

Die vorzüglichste Nahrung der Pflanzen ist die Feuchtigkeit, oder das mit mancherlei feineren Flüssigkeiten geschwängerte Wasser der Erde und des Dunstkreises, aus welcher jede besondere Art die ihr eigenthümlichen Säfte durch die wundersame Wirkung ihrer Organisation hervorzubringen weiß. Eben so werden die mancherlei Nahrungsmittel der Thiere durch den Verdauungsproceß ebenfalls erst in eine Feuchtigkeit verwandelt, aus welchen jede Thierart, selbst beim Genuß ähnlicher oder gleicher Nahrungsmittel ihr eigenthümliches Blut und ihre übrigen eigenthümlichen Säfte herauszieht.

Beim Anfange des Wachsthums befindet sich das neu entstandene Thier und die neu entstandene Pflanze unter ähnlichen Umständen. So wie die thierische Frucht in ihre Häute eingeschlossen und ernährt wird, bis sie durch das aus der Gebährmutter und dem Mutterkuchen erhaltene Blut zur Geburt reift; so ist die Pflanzenfrucht in die Saamenhäute eingeschlossen, und ihre faserichten Wurzeln sind über die Lappen oder den fleischichten Theil des Saamenkorns ausgebreitet, so daß die Feuchtigkeit, welche diese Lappen einziehen, und zu den kleinen Röhren der Saamenwurzeln führen, die erste Nahrung der jungen Pflanze ausmacht. So wie einige Thiere nach ihrer Geburt noch nicht die gehörige Stärke besitzen, um die Speisen, welche sie in reiferen Jahren genießen können, jetzt schon unmittelbar zu verdauen, und deshalb durch die Muttermilch genährt werden müssen; so dienen einigen Pflanzen die über die Oberfläche des Bodens sich erhebenden Saamenblätter, zu einem ähnlichen Zwecke, indem sie Regen, Thau, Luft und andere feine Flüssigkeiten einsaugen, die, in den Gefäßen der Saamenwurzel zubereitet und verähnlicht, den zarten Gefäßen des Keimes, in einer seiner Natur mehr verähnlichten Beschaffenheit zugeführt werden.

Das Alter der völligen Reife ist in dem Thierreiche und Pflanzenreiche gleich verschieden. Die größeren, langsam wachsenden, spät zur Fortpflanzung geschickten Gattungen in beiden Reichen, haben die längere Lebensdauer.

Die Art der Ernährung ist bei Thieren und Pflanzen sehr ähnlich, wenn man die Milchgefäße bei jenen, mit den Gefäßen der Wurzel und der Blätter bei diesen vergleicht; nur die Lage an einer innern oder an der äußern Fläche ist in beiden Reichen

verschieden. Eben so findet man, daß Wärme und Feuchtigkeit dem Wachsthume der großen und saftigen Pflanzen sehr zuträglich sind, so wie die Thiere, die sich von diesen Pflanzen nähren, größer zu seyn pflegen, als die in kältern Ländern wohnenden, wo die Pflanzen kleiner und trockener sind. So wie einige Thiere als Schmarotzer auf andern Thieren leben, so auch Pflanzen auf Pflanzen. So wie der Wachsthum der Thiere durch das Zurückhalten der Ausdünstung, und durch Entziehung der Luft und Bewegung aufgehalten werden kann; eben so bei den Pflanzen, denen aber die durch den Wind mitgetheilte Bewegung statt der mancherlei willkürlichen Bewegungen der Thiere dient.

Nicht nur wird die Ernährung und der Wachsthum bei Thieren und Pflanzen durch ähnliche Werkzeuge bewirkt; sondern manche Theile der thierischen Körper, z. B. Haare, Nägel, Schnabel und Hörner, scheinen völlig pflanzenartig zu seyn, wie so wohl aus der Art ihres Wachsthums und ihrer Erzeugung, als aus ihrer gänzlichen Unempfindlichkeit erhellet.

In Ansehung der Fortpflanzung ist die Aehnlichkeit zwischen Thieren und Pflanzen eben so in die Augen fallend, wenn man nur die mancherlei Arten derselben gehörig mit einander vergleicht.

So sehr sich die lebendig gebährenden Thiere von den Eierlegenden auf den ersten Blick durch die Art ihrer Fortpflanzung zu unterscheiden scheinen; so sehr wird doch dieser Unterschied verringert, wenn man bedenkt, daß er einzig und allein darin besteht, daß das Junge des lebendiggebährenden Thiers innerhalb der Gebärmutter, und das Junge des eierlegenden außerhalb derselben durch die Wärme der Mutter oder der Sonne ausgebrütet wird. Daß diese Verschiedenheit nicht etwas sehr Wesentliches seyn könne, erhellet hinlänglich daraus, daß einige Thiere zugleich lebendig gebähren und Eier legen. Mehrere Arten der Blattlaus z. B., bringen im Sommer lebendige Jungen hervor, und legen im Herbste Eier, wahrscheinlich daher, weil in der kälteren Jahreszeit das ganze Gewebe des Thieres, und folglich auch der Häute, welche die Frucht einschließen, vester und zäher wird; und wahrscheinlich dazu, damit diese, ihrer Natur nach, wie sich in den ihr günstigen Sommermonaten zeigt, lebendig gebährende Gattung dennoch erhalten werde, obgleich die Blattlaus nicht stark genug ist, um die Winterkälte zu überleben. Man dürfte sich daher gar nicht wundern, wenn in der Fortpflanzung der Pflanzen nichts vorkäme, was mit den lebendig gebährenden

Thieren Aehnlichkeit hätte. Allein man kann die Fortpflanzung durch Knospen für eine Art von lebendiger Geburt ansehn, weil sie ebenfalls einige Zeit unter der Rinde der Mutter in häutigen Bedeckungen eingeschlossen bleiben, wo ihnen kleine Fibern, wodurch sie an der Rinde angeheftet sind, die angemessene Nahrung zuführen, und von wo sie nicht früher, bis sie zu einiger Größe und Vestigkeit gelangt sind, in die offene Luft hervordringen, und unter den gehörigen Umständen zu einen neuen Wesen ihrer Art werden können. Diese Fortpflanzungsart hat offenbar mit der bei einigen lebendig gebährenden Polypen eine sehr große Aehnlichkeit. Außerdem aber zeigt sich bei den Zwiebelgewächsen noch eine größere Aehnlichkeit zwischen der Fortpflanzung bei den Pflanzen und jener oben erzählten bei den Blattläusen. Wenn man am Ende des Herbstes die Bedeckungen einer zwiebelartigen Wurzel sorgfältig ablöset; so erblickt man die ganze Pflanze im Kleinen in der Mitte der Wurzel. Im Frühlinge liegt diese kleine Pflanze, wie eine Frucht in der Gebärmutter eingeschlossen, dringt durch die Bedeckungen der Wurzel hervor, und wächst nach und nach, so lange sie blüht und ihr Stamm reift, bis sie bei Herannahung des Winters stirbt, wo alsdann wieder eine neue Pflanze in dem Mutterschooße der alten Wurzel gebildet ist. Die Zwiebelgewächse können also im Sommer als eierlegend, und im Herbste als lebendig gebährend angesehen werden.

Viel augenscheinlicher aber ist die Aehnlichkeit zwischen der Fortpflanzung der eierlegenden Thiere, und zwischen der Fortpflanzung durch Saamenkörner. Ei und Saamenkorn haben eine große Aehnlichkeit in dem Bau und Gebrauch ihrer besondern Organe. Das Saamenkorn ist mit einer rindichten härteren Haut, wie das Ei mit seiner Schaale bedeckt. Eine innere Haut bekleidet in beiden die weicheren Theile. Jeder Lappen ist, wie das Gelbe des Eies, in eine besondere Haut gehüllt. So wie in dem weißen, oder vielmehr in der Haut des Gelben eine kleine Narbe, und in der Mitte derselben der Anfang des künftigen Thiers liegt; so befindet sich in jedem Sammenkorne eine kleine Narbe oder Oeffnung, aus welcher die junge Pflanze hervorschießt, und unmittelbar unter derselben ist der Keim oder der Anfangspunkt der künftigen Pflanze sichtbar. Die Zweige der Wurzel gehn aus diesem Keime hervor, und vertheilen sich über die Lappen eben so, wie sich die Blutgefäße aus jenem Hauptpünktchen des Eies über das Gelbe verbreiten. Der fleischichte Theil dieser Lappen ernährt den Keim, so wie sich das Hühnchen im Ei vom Gelben desselben nährt. Saamen und Ei

können ohne eine Aeußerung der in ihnen verborgenen wundersamen Kraft eine Zeitlang aufbehalten werden. Dem Ei ist, um zum Thiere zu werden, bloß Wärme nöthig; das Saamenkorn fordert, um Pflanze zu werden, nicht bloß Wärme, sondern zugleich Feuchtigkeit, welche die Eier der Vögel an ihrem Weißen stets in sich haben, die aber den Eiern der Fische, die kein Weißes enthalten, eben so wie dem Saamenkorn von außen zugeführt wird.

Die Vermehrung der Pflanzen durch Ausschößlinge hat eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den hervorschießenden Armen des Armpolypen: auch geben uns die Polypen ein Beispiel davon, daß auch Thiere durch Ableger und Schnittlinge vermehrt, und sogar verschiedene auf einander gepfropft werden können.

So wie sich einige Thiere, besonders Infusionsthierchen, durch Zerspalten oder Zertheilen fortpflanzen; so vermehrt sich die Wasserlinse, welche die Oberfläche stehender Teiche zu bedecken pflegt, dadurch, daß sie dünne Häute von der untern Seite des Blattes losmacht, welche Wurzeln schlagen, und zu einer Pflanze ihrer Art fortwachsen.

In Ansehung der Nothwendigkeit von zwei Geschlechtern zur Fortpflanzung, findet sich nicht weniger Uebereinstimmung zwischen Thieren und Pflanzen. In einigen Arten sind zwei für sich bestehende Wesen gleicher Art, aber verschiedenes Geschlechts, nöthig, um ein neues Wesen ihres Gleichen hervorzubringen. In einigen ist die Vereinigung zweier Zwitter zu eben diesem Behufe erforderlich: bei andern sind die Geschlechtstheile beider Geschlechter in Einem Wesen vereinigt, und vollbringen die Fortpflanzung: bei noch andern pflanzt sich jedes einzelne Wesen fort, ohne daß man Spuren von Geschlechtstheilen an ihm entdecken könnte.

So wie endlich der Zeitpunkt zur Fortpflanzung bei den Thieren mehr oder weniger bestimmt ist, so ist es auch mit dem Einflusse der Jahrszeiten bei den Pflanzen: so daß man aus der Entstehung und Befruchtung der Thiere und Pflanzen einen vollständigen Naturkalender zu Stande bringen könnte.

Die Krankheiten der Thiere und Pflanzen sind einander nicht minder ähnlich, und rühren theils von äußeren Verletzungen, theils von Mangel an Nahrung, theils von schlechter Beschaffenheit derselben, theils von Verstopfungen der feineren Gefäße, und theils von Verderbniß der Säfte her: einige greifen mehr die Oberfläche, andere mehr die Theile des Innern an. Aber es würde zu weitläuftig seyn, diese Aehnlich-

keiten alle durchzuführen. Pflanzen und Thiere besitzen in ihrem Wesen mehr oder weniger Heilkräfte gegen die Angriffe der Krankheiten, und mehr oder weniger das Vermögen, die verletzten oder verlornen Theile wieder zu heilen oder zu ersetzen. Je unvollkommener ein organisches Wesen ist, und je mehr alle Theile desselben dem Ganzen ähnlich und unter einander wenig verschieden sind; desto stärker ist diese Wiederherstellungs- und Reproduktionskraft.

Wenn aber auch einzelne Pflanzen und Thiere das Glück haben, den zahllosen Krankheiten, die ihnen täglich drohn, zu entfliehn; so giebt es doch in ihrer Natur kein Vertheidigungsmittel gegen die allmählige Herannahung des Alters, und gegen die unvermeidliche Folge desselben den Tod. Der natürliche Tod durch die Schwäche des Alters entsteht in beiden Reichen der organischen Wesen auf einerlei Weise. Pflanze und Thier sind beim ersten Entstehen eine sehr weiche schleimartige oder gallertartige Masse, die mit dem zunehmenden Alter immer vester und härter wird. Das Uebergewicht der flüssigen Theile über die vesten macht bei beiden die Zeit ihrer Kindheit und Jugend aus: das Gleichgewicht zwischen beiden ist die Zeit ihrer Reife und Mannbarkeit. Aber dieser Zustand des Gleichgewichts ist vorübergehend: eben dieselben Ursachen, wodurch er hervorgebracht ward, verändern ihn durch ihre fortdauernde Wirkung in die Zeit des hohen, und schwachen Alters. Die Gefäße werden immer mehr verhärtet, verholzt oder verknöchert, und verlieren dadurch ihre Federkraft und Biegsamkeit. Die Säfte bewegen sich nicht mehr in den minder reizbar gewordenen Gefäßen mit gleicher Schnelligkeit wie in der Jugend, werden von den minder thätigen Gefäßen nicht mehr schnell und kräftig genug eingesogen, nehmen daher an Dicke und Zähigkeit zu, und vermehren so die Verhärtung und Verderbniß des ganzen Wesens. Sie stocken zuletzt und verderben. Die Kraft der Gefäße wird endlich zu schwach für die Fortbewegung dieser zäheren Säfte: und dann muß der Stillstand der ganzen Maschine erfolgen. Die organische Kraft ist verloschen: der Körper, dem sie so lange beiwohnte, ist nun nichts weiter, als ein chemisches Gemisch von ungleichartigen Theilen, die sich nun, durch die organischen Kraft nicht länger bezwungen, nach den alleinigen Gesetzen ihrer chemischen Verwandtschaften trennen und vereinigen, bis sie, durch Gährung und Verwesung aufgelöset, wieder zu den Bestandtheilen neuer organischer Wesen werden.

IX.

IX.

Von den Pflanzen insbesondere.

So unläugbar und zahlreich nach dem vorigen Abschnitte die Aehnlichkeiten sind, welche man zwischen Pflanzen und zwischen Thieren, vorzüglich denjenigen Arten, die, so wie die Pflanzen, statt des Bluts einen weißen und kalten Saft in sich enthalten, gewahr wird; so ist dennoch der Unterschied zwischen diesen beiden organischen Reichen nicht weniger offenbar: daher die Eigenthümlichkeiten der Pflanzen und der Thiere nicht weniger als die beiden gemeinschaftlichen Eigenschaften, unserer Aufmerksamkeit würdig sind.

Jedes Gewächs besteht, außer dem Mark und einem feinen Zellgewebe, aus Fasergefäßen, Schraubengefäßen und Markgefäßen.

Die Fasergefäße sind hohle dünne Röhrchen, die aus einzelnen Gliedern von mancherlei, bald länglichter, bald runder, bald kegelförmiger Gestalt bestehn. Jedes Glied ist an beiden Enden enger, und mit einem häutigen Rande versehen, der eine kleine Oeffnung bildet. Die inneren Wände dieser Gefäße sind mit sehr zarten schlaffen Haaren besetzt, die sich aber, wenn die Gefäße durchs Alter holzartiger werden, dicht an die Seitenwände anlegen, und dieselben ganz rauh machen. Wo sich der Stengel der Pflanze endigt und die Wurzel anfängt, sind die Gefäße am stärksten, nehmen aber nach oben und unten allmählig in ihrer Weite ab.

Die faserigen Gefäße gehen der Länge nach durch alle Theile des Gewächses, und stehn in dichten Bündeln, die stets einige Schraubengefäße einschließen und durch ein dichtes Zellgewebe verbunden werden, zusammen. Bei den Sommergewächsen (die nur einen Sommer hindurch leben) machen sie nur Einen Kreis, bei Bäumen und Sträuchern aber legt sich jährlich ein neuer Kreis oder Ring von ihnen an, der von dem vorigen Jahrwuchse durch ein starkes Zellgewebe getrennt ist, weshalb man an einem queer durchschnittenen Baum aus der Zahl dieser Ringe sein Alter bestimmen kann.

Die Schraubengefäße sind nach Art einer Uhrfeder dichtgewundene, sehr zarte, dünne, elastische Schläuche. Ein Gefäß dieser Art windet sich stets so dicht, daß in der Mitte ein hohler Zwischenraum bleibt, welcher innerhalb mit einer sehr feinen Haut

bedeckt ist. Die Schraubengefäße sind ebenfalls in Bündel zusammengedrängt; aber von den faserigen dicht umgeben.

Die Markgefäße kommen in ihrem Bau den faserigen nahe, sie unterscheiden sich aber von diesen durch ihre Richtung und Lage. Sie laufen nämlich, ohne jemals Bündel auszumachen, ohne gewisse Ordnung, in schräger oder waagerechter Richtung durch das Mark und Zellengewebe, vertheilen sich in den Häuten der Gefäße, und bilden endlich in der äußern Haut ein zartes Netz.

Das Zellgewebe besteht aus einer sehr feinen Haut, in unendlich verschieden gestaltete, unter einander in genauester Verbindung stehender Zellen oder kleine Räume abgetheilt. Das Mark unterscheidet sich vom gewöhnlichen Zellgewebe durch ein blendendes Weiß, und durch feinere, kleinere, mehr gedrängte Zellen, so daß es schwammartig ist.

Mit diesen drei Arten von Gefäßen sind alle verschiedenen Theile eines Gewächses versehn. In der Wurzel sind die Fasergefäße ziemlich in der Mitte, so daß sie die schraubenförmigen Gefäße einschließen, und von den Markgefäßen umgeben sind, die, durch das Zellgewebe laufend, sich auf die Häute der Gefäße und auf die äußere Haut der Wurzel ausbreiten. Alle diese Gefäße entstehn auf dem Punkte, wo Wurzel und Stamm sich scheiden, und sind dort in große Bündel vereinigt, die sich nach oben und unten verbreiten. Kleinere Bündel, die sich aus einem großen zu dem andern hinüber beugen und mit diesem verwachsen, bilden Verkettungen derselben, die an solchen Stellen, wo neue Aeste oder Knoten treiben, am stärksten in die Augen fallen, und daselbst eine netzartige veste Verschlingung machen. Auf der Haut endigen sich alle diese Gefäße in Löcher, Stacheln, Haare oder Drüsen zum Ausdünsten und Einsaugen. Die Blätter weichen von dem Stengel und der Wurzel darin ab, daß sich die großen Gefäßbündel auf der ganzen Fläche in viele kleinere Bündel theilen, von welchen einzelne Gefäße ausgehn, um zwischen den verschiedenen Bündeln Vereinigungen zu bilden, wodurch das zarte, bei jeder Pflanze anders gebildete Netz von Gefäßen auf den Blättern zu Stande kommt. Nach der verschiedenen Art, wie diese Bündel sich gegen den Rand des Blattes verlängern, wird das Blatt gezähnt, gesägt, eingeschnitten, zusammengesetzt u. s. w. Das Gefäßnetz im Blatte wird mit einem Zellgewebe bedeckt, das auf beiden Seiten mit einer Haut überzogen ist: in der Hauptrippe des Blatts zeigt sich zuweilen etwas Mark, aber niemals in der übrigen Fläche. Der Kelch und die

Blumenkrone sind auf eine ähnliche Art wie das Blatt, die Staubfäden und der Stämpel aber nach Art des Stengels, aus den Gefäßen zusammengesetzt.

Alle drei verschiedene Arten von Gefäßen sind zum Leben der Gewächse nothwendig. Die faserigen Gefäße führen von der Wurzel den Saft bis durch die kleinsten Theile in die Höhe. Die Schaubengefäße enthalten in den feinen Röhren, woraus sie bestehen, ebenfalls Saft; in dem hohlen Raum aber, den diese äußerst zarten Gefäße beschreiben, ist Luft enthalten. Die Markgefäße scheinen, da sie sich nie durch eine gefärbte Flüssigkeit anfüllen lassen, keine grobe Flüssigkeit zu enthalten, und man kann ihre Verrichtungen noch nicht mit Gewißheit angeben. Zellgewebe und Mark scheint zur Aufnahme der überflüssigen Feuchtigkeit bestimmt, um den Saft durch die Ruhe, worin er sich hier befindet, vermittelst der Wärme noch ferner zu bearbeiten.

Der Kreislauf der Säfte läßt sich bei den Pflanzen nach den bisherigen Untersuchungen noch nicht mit Gewißheit behaupten. Wenn es zurückführende Gefäße in ihnen giebt; so müßten es die feineren, nämlich die Markgefäße, seyn. Von den faserigen und schraubenförmigen Gefäßen ist es ausgemacht, daß die Säfte in ihnen während des Sommers bloß aufwärts steigen, daß aber Bäume und Sträucher, die im Winter ihre Blätter verlieren, durch eben diese Gefäße alsdann die Säfte nach der Wurzel zu treiben, so wie dieß an immergrünen Bäumen und Sträuchern in wärmeren Himmelsstrichen ebenfalls während der Regenzeit geschieht.

Das Wachsen der Pflanzen scheint vorzüglich durch die Zersetzung der Kohlensäure und des Wassers in ihren Gefäßen bewirkt zu werden. Durch das Verbrennen der kohlenhaltigen Körper, durch das Athmen der Thiere, durch Gährung, Fäulniß und andere Ursachen, wird eine Menge von kohlensaurer Luft auf der Erde erzeugt, die aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wärmestoff zusammengesetzt ist. Durch die Pflanzen wird diese Kohlensäure zerlegt, der Kohlenstoff bleibt in der Pflanze zurück, der Sauerstoff bildet mit dem Wärmestoff zusammen die Sauerstoffluft, welche die Pflanzen beim Sonnenschein ausathmen. Eben so wird das Wasser in seine beiden Bestandtheile, Wasserstoff und Sauerstoff, durch die organische Kraft der Gewächse zerlegt: der Wasserstoff bleibt in ihnen zurück, der Sauerstoff geht als Sauerstoffluft wieder davon. Aus dem Kohlenstoff und Wasserstoff, der in den Pflanzen zurückbleibt, sind die meisten Bestandtheile zusammengesetzt, die man durch mechanische und chemische Mittel aus ihnen zu erhalten pflegt. Schleim, Stärke, Zucker, die verschiedenen

Arten von Harzen und Oelen, so wie auch der Kampher bestehen aus diesen beiden Stoffen, aber in ungleichen Verhältnissen, die man noch nicht mit gehöriger Genauigkeit zu bestimmen weiß; so wie der Kleber, den man in einigen, vorzüglich in den nahrhaften Pflanzen antrifft, außerdem noch Sauerstoff, Stickstoff und Phosphor enthält, welche theils durch Zurückbehaltung des in Wasser und Kohlensäure enthaltenen Sauerstoffs, theils durch Einsaugung aus der Luft, theils durch Einsaugung aus der Erde in die Pflanzen hineingekommen zu seyn scheinen. Diese drei Bestandtheile, Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff findet man in allen Pflanzen; hingegen fehlt die Erde in mehreren, obgleich andere einen Ueberfluß an Kalkerde haben. Einige Pflanzen, z. B. die Schwämme, welche vorzüglich durch Wasser ernährt werden, dünsten auch Wasserstoffgas aus. Da allen Pflanzen zu ihrer Erhaltung das Wasser nothwendig ist; so kann es ihnen auch niemals an Wasserstoff und einigem Sauerstoffe fehlen. Die Kohlensäure hingegen ist nicht immer in gleicher Menge vorhanden; daher bemerkt man auch, daß alle Gewächse desto langsamer wachsen, je größer in ihnen, ihrer eigenthümlichen Natur nach, der Vorrath an Kohlenstoff seyn muß. Die Kohlensäure sinkt, wegen ihres größeren eigenthümlichen Gewichts vor den übrigen Luftarten des Dunstkreises, auf die grünende Erde herab, und da sie von dem Wasser eingesogen wird; so dringt sie mit demselben verbunden zu den Würzelchen der Pflanzen. Da das kalte Wasser mehr kohlensaure Luft in sich ziehen kann, als das warme; so rührt hierin vielleicht eine Ursache von dem wohlthätigen Einflusse der Sonnenwärme auf das Gedeihen der Pflanzen: denn die erwärmten Dünste der Atmosphäre müssen alsdann die in ihnen enthaltene Kohlensäure an das kältere Erdenwasser abtreten.

Außer den genannten drei Stoffen scheint keiner einen so starken Einfluß auf das Wachsen der Pflanzen zu haben, als das Licht, dessen Mangel die Pflanzen bleich und welk macht. Ob aber das Licht ganz, oder etwa in einem seiner Bestandtheile, sich mit dem Wesen der Pflanzen vereinige, und also ganz oder zum Theil in den Pflanzen gebunden werde; oder ob es nur ein Reizmittel für sie sey, welches, so wie das Wasserstoffgas und Stickgas, der Pflanzenfaser den Sauerstoff entzieht, dessen Ueberfluß die weiße, so wie seine gehörige Mischung mit Wasserstoff und Kohlenstoff die grüne Farbe verursache, ist bis jetzt noch nicht gehörig ausgemacht. Wahrscheinlich indessen ist es wohl, daß sich der Kohlenstoff und Wasserstoff mit einem Grundstoffe

des Lichts verbinden, und hingegen ihr Sauerstoff mit dem Wärmestoffe des Lichts die Sauerstoffluft bilden.

Ueber die Vermehrungsart der Pflanzen ist in dem vorigen Abschnitte schon das Nöthigste gesagt worden. Da es hier nur darauf ankommt, den allgemeinen Zusammenhang zwischen allen Erdenwesen zu zeigen, so ist es genug, an den großen wechselseitigen Dienst zu erinnern, den sich Thiere und Pflanzen dadurch erweisen, daß jede dieser beiden Abtheilungen von irdischen Wesen diejenigen Theile aus der Luft in sich nimmt, welche der andern schädlich seyn würden, und dagegen diejenigen aushaucht, welche der andern heilsam sind, daß die Pflanzen die Kohlensäure in sich ziehn, und die Sauerstoffluft von sich geben, so wie die Thiere dagegen die Sauerstoffluft einathmen und kohlensaure Luft ausathmen. Man sieht hieraus, daß zum bloßen Daseyn der Thiere, in unserer Atmosphäre die Pflanzen eine unumgängliche Bedingung sind, wenn sie ihnen auch nicht sonst so mancherlei Vortheile verschafften, und theils unmittelbar, theils mittelbar die Quelle ihrer ganzen Nahrung wären: dagegen sind die Thiere den Pflanzen nicht weniger nothwendig, um ihnen die unentbehrliche kohlensaure Luft zu verschaffen: außerdem werden die meisten Pflanzen nur durch Beihülfe der Insekten befruchtet, so daß bei vielen, ohne diesen Beistand des Thierreichs, die Fortpflanzung durchaus unmöglich wäre.

Zur unmittelbaren Benutzung für den Menschen gehören vorzüglich die ohne weitere Zubereitung sogleich als Nahrungsmittel zu genießenden mancherlei Obstarten; besonders in den heißeren Erdstrichen die Feigen, Datteln, verschiedenen Gattungen von Pisang, die Kastanien, Kokosnüsse, in Ostindien und auf den Südseeinseln die Brotfrucht, nebst vielen Gattungen von Beeren, die für manche Völker eins der wichtigsten Nahrungsmittel ausmachen. Andere Pflanzen fordern, ehe sie genossen werden können, schon einige Zubereitung, z. B. mehrere Wurzeln, Rüben, Mohrrüben, Ertoffeln, Erdäpfel, Batatten, im wärmeren Amerika verschiedene Arten von Yamswurzeln, die Manihot- oder Cassawiwurzel: eben so die mancherlei Arten von Hülsenfrüchten und Gemüse; dann die sämtlichen Getreidearten nebst dem Mays oder türkischen Waizen, dem Buchweizen, dem Reiß, besonders für die Morgenländer, der Moorhiese für viele afrikanische Völkerschaften, und dem Toff für die Abyssinier. Von andern Pflanzen werden nur einige Theile als gewöhnlichstes Nahrungsmittel häufigst gegessen, z. B. das Sagumark, das Senegalgummi. Nicht eigentlich als Nahrungsmittel, aber als verbes-

fernden und wohlschmeckenden Zusatz zu den Speisen, liefert uns das Pflanzenreich die so mannichfaltigen Arten von Gewürzen, den außer dem Zuckerrohr auch aus dem Zuckerahren, der Anupalme, und mehreren Pflanzen zu ziehenden Zucker; auch Oel und Essig.

Unsere gewöhnlichen Getränke außer dem Wasser, die verschiedenen Arten von Bieren, so wie Kaffee, Thee und Chokolade, verdanken wir ebenfalls dem Pflanzenreiche. Auch die gegohrnen, in geringerem Maaße genossen, reizenden, und in größerer Menge genossen, berauschenden Getränke, Wein, Palmwein, Brantwein, Rak, Rum, Kirschwasser, haben ihren Ursprung aus dem Pflanzenreiche; so wie zu eben diesem Zweck aus gekaueten Pflanzentheilen ähnliche Getränke in Amerika und auf den Südseeinseln bereitet werden, den man sonst auch durch Opium und Rauchtaback zu erreichen sucht.

Nicht nur unsere vesten und dringendsten Bedürfnisse, deren Befriedigung die unerlaßliche Bedingung unsers fortdauernden Daseyns ist, werden durch Erzeugnisse des Pflanzenreichs gestillt; sondern auch bei anderen die bloß zur bequemeren, geschmackvolleren und angenehmeren Art unsers Daseyns dienen, ist uns das Pflanzenreich von dem mannichfaltigsten Nutzen. Welchen großen Antheil an der menschlichen Bekleidung haben nicht Baumwolle, Flachs, Hanf, mehrere Arten von Nesseln bei uns, so wie der Bast des Papiermaulbeerbaums und des Brotbaums in den Südländern! und wie viel Vortheil dieser Art läßt sich nicht noch von allgemeiner Verbreitung des neuseeländischen Seidenflachses erwarten!

Ueberdieß sind es die Pflanzen, die es uns möglich machen, durch ihre Brennbarkeit die Kälte des Winters von unsern Wohnungen abzuhalten, und in unsern kälteren Gegenden die Pflanzen wärmerer Himmelsstriche zur Reife zu bringen. Eben so verdanken wir dem Holze große Vortheile beim Bau unserer Wohnungen: und ohne den Gebrauch, den wir von ihm dabei machen, möchte es wohl auf immer unmöglich geblieben seyn, den weiten Zwischenraum, den die Meere zwischen verschiedenen Ländern machen, durch die Schiffarth gleichsam zu vernichten, und das größte scheinbare Trennungsmittel der Menschen zu dem bequemsten Vereinigungsmittel der von einander entlegensten Völker umzuwandeln. Der mancherlei Gebrauch, den die Handwerker und Künstler zu tausendfachen Geräthschaften und Kunstwerken, zu Waffen, Hausgeräth, Fässern, Körben, von den Theilen der Pflanzen machen, so wie der Nutzen mancher natürlichen oder durch

Kunst bereiteten Erzeugnisse des Pflanzenreichs zum Färben, Waschen, Gerben, zu Pottasche, Fürnissen, Pech, Theer, Kienruß, zu Schreibmaterialien, zu Arzeneien u. s. w. kann hier nur angedeutet, nicht aufgezählt werden. Wie unendlich klein wird gegen diese zahllosen, wichtigen Vortheile, die uns das Pflanzenreich gewährt, der geringe Nachtheil, den uns das Unkraut oder die giftigen Gewächse verursachen, und den wir übrigens durch gehörige Anwendung unsers Verstandes wenn nicht vernichten, doch erstaunlich vermindern können.

X.

Von den Thieren.

1. Wesen und Natur der Thiere.

Der wesentliche Unterschied zwischen Thier und Pflanze liegt darin, daß jenes der Empfindung und willkürlichen Bewegung fähig ist, diese hingegen bloß durch äußeren Reiz, ohne inneres Gefühl, in Bewegung gesetzt wird. Empfindung und willkürliche Bewegung sind von einander unzertrennlich: denn daß es keine willkürliche Bewegung ohne Willkür, keine Willkür ohne Wahl, und keine Wahl ohne Empfindung eines Reizes zum Handeln geben könne, ist für sich selbst klar: daß aber auch Empfindung eben so wenig ohne willkürliche Bewegung Statt finde, darüber müssen wir uns auf die Weisheit und Güte der Natur verlassen; denn so viel läßt sich einsehen, daß Empfindung, da sie entweder angenehm oder unangenehm ist, allemal mit dem Streben nach Bewegung verbunden seyn muß, um den jedesmaligen Zustand des Empfindens entweder zu verlängern oder abzukürzen, um die Empfindung zu stärken oder zu schwächen. Wenn es sich also gleich ohne Wiederspruch denken läßt, daß sich ein Wesen ohne alle Fähigkeit zu willkürlichen Bewegungen doch in dem Besitze einer Kraft befände, vermöge deren es beständig streben müßte, sich zu bewegen, ohne je durch dieses Streben die mindeste Bewegung hervorbringen zu können; so läßt sich doch gar nicht vermuthen, daß die Natur ein solches Wesen, das in einem ewigen Widerstreit seines Vermögens und seiner Anstrengung, bloß eine ununterbrochene Reihe von widrigen Gefühlen genießen könnte, wirklich hervorgebracht haben sollte. Wir sind daher vollkommen berechtigt, in der organischen Natur, in welcher wir ohnehin, um

nur das Daseyn eines organischen Körpers zu begreifen, durchgängige Zweckmäßigkeit voraussetzen müssen, ein unzertrennliches Band zwischen Empfindung und willkürlicher Bewegungskraft anzunehmen, und sogar ein genaues Verhältniß zwischen beiden in jedem organischen Wesen zu vermuthen.

So leicht sich aber der Begriff von Thieren und Pflanzen bestimmt angeben läßt; so schwierig ist es zuweilen, in einem gegebenen Falle bei Körpern, die an der Gränze des empfindenden und des Gewächsreiches stehn, ihnen den gehörigen Rang anzuweisen, weil die Empfindung etwas bloß in ihrem Innern liegendes, durchaus nicht in die Sinne fallendes ist, und weil eben daher bei den Bewegungen eines solchen Wesens, vorzüglich wenn sie, wie das bei den schwächeren Graden des Empfindens der Fall seyn muß, weniger bemerkbar und ausgezeichnet sind, schwer auszumachen ist, ob sie bloß auf einen vorhergegangenen äußeren Reiz, wie wir dergleichen auch bei mehreren Pflanzen sehn, oder ob sie auf eine vorhergegangene Empfindung erfolgen. Daher haben einige Wesen, z. B. manche Schwämme, in den Lehrbüchern der Naturbeschreibung die Reise durch alle drei Naturreiche gemacht, und sind bald für eine Art von mineralischer Krystallisation, bald für Pflanzen, bald für Wurmhäuschen angesehen worden, ohne daß deswegen der Begriff von Thier und Pflanze im mindesten für unbestimmt oder unausgemacht gehalten werden dürfte.

Es giebt aber auch ein äußeres Unterscheidungsmerkmal der Thiere, das man bis jetzt noch bei allen Wesen gefunden hat, die man mit hinlänglichem Grunde zu den Thieren hat rechnen müssen. Dieß ist die Ernährungsart. Alle Thiere nämlich haben eine einfache Oeffnung an ihrem Körper, durch welche sie demselben die Nahrung zuführen. Diesen Mund findet man bei den Pflanzen gar nicht, die unmittelbar aus den umgebenden Körpern ihren Nahrungssaft einsaugen: dagegen die genossene Nahrung der Thiere erst verdauet wird, ehe die Milchgefäße sie einsaugen und dem übrigen Körper zuführen. Diese Milchgefäße scheinen ihrer Verrichtung nach den Wurzelfasern der Pflanzen völlig ähnlich zu seyn; daher man auch zu sagen pflegt, daß das Thier eine Pflanze sey, die ihre Wurzeln in ihrem Innern habe.

Die Grade der Empfindung und der willkürlichen Bewegung sind bei den Thieren unendlich verschieden, wie sich aus der weiteren Uebersicht der Besonderheiten der thierischen Natur ergeben wird: und eben so mannigfaltig ist auch der Bau, die Einrichtung

tung und die Gestalt der mancherlei Werkzeuge, durch deren Gebrauch sie ihre besonderen Zwecke erreichen.

Bei der chemischen Zerlegung thierischer Körper findet man viele Pflanzenstoffe wieder, die durch die Pflanzennahrung in den thierischen Körper gekommen, meistens aber doch sehr verändert und anders zusammengesetzt sind.

Die Gallerte, die man z. B. durch weiteres Einkochen der Fleischbrühe erhält, die aber auch in mehreren thierischen Theilen, z. B. frischen Knochen, Hörnern, Klauen, Nägeln, Häuten, Flechsen, Knorpeln, Nerven, obgleich nicht in allen in gleicher Menge, enthalten ist, und einen Hauptbestandtheil der warmblütigen Thiere, der Fische und Amphibien ausmacht, kommt in ihrem Aeußern sehr mit dem Pflanzenschleime überein, unterscheidet sich aber dadurch von ihm, daß sie bei der Verdünnung mit Wasser, in der Wärme zwar erst in saure Gährung, aber nachher schnell in Fäulniß übergeht, und dabei den derselben eigenthümlichen laugensalzichten Geruch von sich giebt, den der Schleim nicht erhält; so wie dieser auch bei der Destillation eine freie Säure giebt, die in der Gallerte der Thiere nicht zu finden ist. Der gemeine Tischlerleim und die Hausenblase unterscheiden sich nur durch ihre größere Dichtigkeit von der thierischen Gallerte, deren Bestandtheile überhaupt Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Phosphor, Sauerstoff und etwas Kalkerde sind.

Das Fett, welches sich in mehreren thierischen Theilen, besonders im Zellgewebe, schon abgesondert und frei befindet, wozu man aber auch noch die Butter der Milch, das Knochenmark, welches nur ein faserigen Theilen vermengtes, so wie das Ohrenschmalz ein durch Wärme und Zutritt der freien Luft ranzicht gewordenes Fett ist, so wie auch den Wallrath und den Zibeth rechnen kann, ist im höchsten Grade den fetten Oehlen der Pflanzen ähnlich; denn es ist, gehörig gereinigt, im frischen Zustande, ohne merklichen Geruch, von schwachem und mildem Geschmack, unvermischbar mit Wasser, von geringerem eigenthümlichen Gewichte als dieses, auch zum Sieden einer weit größeren Hitze bedürftig, und zum Verbrennen eben so tauglich wie die Pflanzenöle. Eben so nähert es sich durch seine Verhältnisse gegen andere Körper, durch seine Mischung, so wie durch sein Ranzichtwerden beim Alter, und durch seine Tauglichkeit, sich mit den Laugensalzen zu einer Seife zu verbinden, den fetten Oelen der Pflanzen sehr augenscheinlich. Auch hat man bei der trocknen Destillation außer Oel und Kohle eine Säure darin gefunden, die in keinen wesentlichen Umständen von der Essigsäure der

Pflanzen verschieden ist. Ueberhaupt besteht das Fett aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, also aus Bestandtheilen, die man, nur in ungleichen Verhältnissen, in den fetten Pflanzenölen, im Zucker, im Harze und in den Pflanzensäuren findet.

Bei dieser auffallenden Aehnlichkeit zwischen dem Fette der Thiere und den meisten Bestandtheilen der Gewächse, ist es um desto merkwürdiger, daß man die Beobachtung gemacht hat, daß sich auch das magere Fleisch der Thiere, wenn es, von der Berührung der Luft ausgeschlossen in dumpfigem feuchtem Boden, oder in dem Schlamme stehender Wasser eine Zeit lang liegt, noch schneller aber, wenn man es fließendem Wasser aussetzt, allmählig in eine fettige, dem Wallrath ähnliche Masse verwandelt, die nach der Schmelzung noch vester und dem Wachse ähnlich wird, und die man auch schon wirklich in England zur Bereitung von Lichtern anwendet. Dieß ist die erste Spur, die wir davon haben, daß die thierische Masse, ohne durch Verwesung völlig in ihre Bestandtheile aufgelöset zu seyn, in einen pflanzenähnlichen Stoff verwandelt werden kann.

Das Blutwasser, oder die blaßgelbe Feuchtigkeit, welche sich durch die Ruhe aus dem Blute absondert, welches außerdem auch für sich allein in den lymphatischen Gefäßen im Körper umhergeführt wird, und welches in seinen Bestandtheilen, so wie in seinem Verhalten gegen andere Stoffe, völlig mit dem Eiweiß und mit dem käsigen Theile der Milch übereinkommt, hat einen faden, ganz schwach salzigen Geschmack, läßt sich mit kaltem Wasser durch fleißiges Umrühren in allen Verhältnissen mischen, verdünnen und völlig darin auflösen; verliert aber, wenn es nicht auf diese Art verdünnt worden ist, bei 148° des fahrenheitischen oder 51⅗° des reaumurischen Thermometers seine Durchsichtigkeit, erlangt ein milchweißes Ansehen, und gerinnt zu einer weißen vesten Masse, die aber, wegen der darin zurückgebliebenen wässerigen Feuchtigkeit, die gegen das Vierfache des trockenen Stoffes an Gewicht beträgt, noch ziemlich weich bleibt. Nur die Verdünnung durch das viele Wässerichte der Molken macht, daß der käsige Bestandtheil der Milch nicht bei dem Kochen derselben gerinnt. Diese drei Stoffe gehen, wenn sie an einem mäßig warmen Orte in Ruhe stehen, unmittelbar in die Faule und Gährung, ohne eine Spur der sauren über, werden durch starke Säuern, so wie durch die metallischen auflösbaren Salze und durch den reinen Weingeist, leicht durch verdünnte Säuren nur in der Hitze zum Gerinnen gebracht,

und wenn sie geronnen sind, durch die Laugensalze wieder aufgelöset. Ihre Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und Kalkerde.

Aus eben denselben Bestandtheilen, nur in einem andern Verhältnisse zu einander, besteht der fadenartige oder faserige Theil des Bluts, den man aus demselben erhält, wenn man das abgelassene Blut in mäßig warmes Wasser läßt, oder den Blutkuchen, noch ehe er in Fäulniß übergegangen ist, mit kaltem Wasser auswäscht, oder das frische Blut schlägt und rüttelt. Dieser thierische Stoff läßt sich weder in kaltem noch in kochendem Wasser, noch im Weingeiste, noch von dem flüchtigen Laugensalze, auch von den feuerbeständigen nicht anders, als wenn sie ätzend sind, und durch Hülfe des Siedens, dagegen von allen, selbst schwachen Säuren, leicht auflösen: er gerinnt schon an der bloßen Luft, und hat eine starke pergamentähnliche Vestigkeit. Dieser Theil findet sich auch außer dem Blute in vielen thierischen Stoffen: er ist im Zellgewebe enthalten, bildet die Häute, macht bloß in Verbindung mit der thierischen Gallerte, die durch Kochen mit Wasser von ihm getrennt wird, die Muskelfasern aus: auch stimmen die durchscheinenden Hörner der Thiere, die Klauen, Nägel, Haare, Borsten und Wolle der vierfüßigen Thiere, so wie die Federn der Vögel, die Seide, das Eierhäutchen und das Fischbein in ihrer Mischung ganz damit überein, wenn sie durch Kochen im Wasser von andern Bestandtheilen befreiet sind.

Die Knochenmaterie enthält eben dieselben Bestandtheile; nur enthält sie an Phosphor und Kalkerde weit mehr, als die vorher genannten Stoffe.

Außer diesen allgemeinen im Thierreiche, vorzüglich in der Klasse der Säugethiere, verbreiteten Stoffen, giebt es noch mehrere eigenthümliche, die nur in einigen Thieren oder Thierklassen angetroffen werden. Dahin gehört der Milchzucker, den man in der Schweiz im Großen, ziemlich wohlfeil aus süßen Molken der mit Eiweiß abgeklärten Kuhmilch bereitet, wenn man dieselbe bis zur Syrupsdicke einkocht, und an einem mäßig warmen Orte sich krystallisiren läßt: er besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und etwas Kalkerde, und hat mit dem Zucker in seinem Verhalten große Aehnlichkeit: auch läßt sich eben so, wie aus dem Zucker, durch Hinzusetzung von Sauerstoff, eine eigenthümliche Säure, die Milchzuckersäure, daraus ziehn. Die Ameisensäure, deren Daseyn man schon durch den Geruch wahrnehmen kann, wenn man in einem Ameisenhaufen rührt, kommt der Essigsäure so nahe, daß ihre Eigenthümlichkeit fast zweifelhaft ist: die Säure des Seidenwurms und anderer Insekten ist noch wenig untersucht: der

scharfe Stoff der spanischen Fliegen scheint in dem harzichten Theilen derselben zu liegen: die Färbetheile einiger Thiere, z. B. der Cochenille, sind meistens schleimicht-gallertartig; so wie die riechenden Stoffe des Thierreichs, z. B. Moschus, Ambra, Biberzeil und Zibeth ihren Geruch von einem in ihnen enthaltenen ätherischen Oele zu erhalten scheinen. Die Bestandtheile der mancherlei thierischen Gifte bedürfen noch sehr einer genauen Untersuchung.

Aus den oben angeführten näheren Bestandtheilen der thierischen Körper entstehen, durch mancherlei Mischungen derselben, alle vesten und flüssigen Theile, die wir an den Thieren wahrnehmen.

2. Bau der Thiere, und Vergleichung desselben mit dem menschlichen.

So groß die Mannichfaltigkeit der Gestalten im Thierreiche ist; so erstaunlich groß ist doch die Aehnlichkeit, die man in der Bildung aller Thiere antrifft: gleichsam als wenn die Natur von ihrem Meisterstücke der irdischen Schöpfung, dem Menschen, nur jedesmal so weit bei ihren übrigen Bildungen sich entfernt hätte, als es ein roherer, minder zusammengesetzter Stoff, und ein minder wichtiger Zweck nothwendig machte.

Zwischen den Säugethieren und den Menschen ist diese Aehnlichkeit am sichtbarsten. Außer den Werkzeugen der Empfindung, des Kreislaufes, der Verdauung und der Zeugung, die bei dieser ganzen Klasse ziemlich gleichförmig eingerichtet sind, herrscht selbst unter den übrigen Theilen eine bewundernswürdige Uebereinstimmung. Die Rippen, welche das wesentlichste in der Bildung des Oberleibes ausmachen, trifft man nicht nur bei Menschen und Säugethieren, sondern auch bei den Vögeln, den Fischen, und selbst bei der Schildkröte an. Man richte die Gerippe der Säugethiere, von den Affenarten an bis zur Maus, auf ihre Hinterbeine in die Höhe, und vergleiche sie mit einem Menschengerippe, und man wird über die Einförmigkeit des Baues und des Entwurfes erstaunen, der bei allen diesen Bildungen zum Grunde zu liegen scheint. Selbst die Schwanzknochen, deren Abwesenheit den Menschen am meisten auszuzeichnen scheint, werden bei genauerer Betrachtung wenig auffallen; denn sie entstehen bloß durch eine Verlängerung und nach außen gehende Biegung des beim Menschen kürzeren und nach innen gebogenen Steißbeins. Die Anzahl, Zusammenstellung und Gestalt der Muskeln, der Kreislauf des Bluts, die Absonderung der Flüssigkeiten, die

Verdauungswerkzeuge, der Stoff, der Ursprung und die Vertheilung der Nerven, sind im Ganzen eben so gleichförmig wie die Bildung der Knochen; doch verdienen einige Ausnahmen, welche die Ungleichheit der Nahrung, der Lebensart, der Fähigkeiten und der Gemüthsart nothwendig machten, einige Aufmerksamkeit.

Wenn so viele Mannigfaltigkeit und so viel Leben, als möglich, auf Erden seyn sollte; so mußte die ganze Thierwelt mit ihrer Nahrung nicht bloß an das Pflanzenreich gewiesen werden; sondern sie mußte sich zum Theil unter einander zur Nahrung dienen. Diese Verschiedenheit der Nahrung war aber ohne Ungleichheit der Verdauungswerkzeuge nicht möglich. Die thierische Nahrung wird, eben weil sie schon thierischer Natur ist, schneller verdauet, und kann in den Verdauungswerkzeugen leichter in Fäulniß gerathen: deshalb mußten alle fleischfressenden Thiere kürzere und engere Eingeweide haben, als die pflanzenfressenden. Diese schnellere Verdauung macht öftere Sättigung nothwendig, und die scharfen thierischen Säfte geben mehr Reizbarkeit und Heftigkeit; daher die Freßbegierde und Wildheit der Raubthiere. Auch mußten diese, um ihrer Nahrung habhaft werden zu können, mit den nöthigen Werkzeugen und der erforderlichen Kraft, um den Widerstand angefallener Thiere zu überwältigen, ausgerüstet seyn. Daher der rundliche Kopf, die starken zermalmenden Kinnbacken, die langen und scharfen Fangzähne, und bei den furchtbarsten die langen scharfeingreifenden Krallen.

Die Nahrung aus dem Pflanzenreich hingegen muß, wegen der größeren Unähnlichkeit der Stoffe, ungleich länger im thierischen Körper verweilen, ehe aller darin befindliche Nahrungssaft herausgezogen wird; daher haben alle pflanzenfressendan Thiere sehr lange und geräumige Eingeweide. Da überdieß die Menge des nahrhaften Stoffes in den thierischen Theilen weit größer, als in den Saamen und Körnern der Pflanzen, und in diesen wieder weit häufiger, als in den Kräutern und Blättern der Gewächse ist; so mußte die Veranstaltung getroffen werden, daß von diesem weniger nahrhaften Futter ein größerer Vorrath eingesammelt und allmählig dem Wesen des gesättigten Thieres verähnlicht werden konnte: daher die vier Abtheilungen in dem Magen der wiederkäuenden Thiere, die ihr Futter, durch Käuen und Einweichen in dem sogenannten ersten Magen, zu einem zweiten Käuen und zur weitern Verdauung erst vorbereiten! Daher bei andern Thieren, die nicht so ganz, wie die Wiederkäuenden bloß von Kräutern, sondern auch von Saamen leben, z. B. beim Pferde und Esel, die

großen Säcke in den Eingeweiden, und bei andern z. B. dem Haasen und Kaninchen, der lange und geräumige Blinddarm! Daher bei denen Thieren, die wenig von Kräutern, und meistens von den viel nahrhafteren Saamen, Früchten und Wurzeln leben, z. B. beim Igel, Schwein und Eichhorn, die mittelmäßige Größe des Magens und der Eingeweide. Eben daher auch bei denen pflanzenfressenden Thieren, die bloß auf Gras und Kräuter angewiesen sind, die verhältnißmäßige Kürze der Beine, die Länge des Kopfes und Nackens, und das breite starke Band, welches vom Rückgrate, und beim Elephanten schon vom Schwanzbeine her, den sinkenden Kopf aufrecht hält, damit sie bei dem langsamen Geschäfte, solche Menge von Kräutern abzunagen, die gebückte Stellung aushalten können! Eben daher der Mangel an Fang- oder Hundszähnen bei den pflanzenfressenden, und der Mangel an den obern Schneidezähnen bei den wiederkäuenden Thieren. Diese Langsamkeit beim Genusse der Nahrungsmittel und die milderen Pflanzensäfte, die stets das Blut dieser Thiere verdünnen, machen die sanfte Gemüthsart und Geduld dieser Thiere und ihre große Tauglichkeit zu Last- und Hausthieren begreiflich. Das Kameel und der Dromedar haben außer den vier Magenabtheilungen, die ihnen mit allen wiederkäuenden Thieren gemein sind, noch einen fünften Sack, der ihnen zum Wasserbehältniß dient, und aus welchem sie, um ihr trocknes Futter beim Wiederkäuen einzuweichen, durch eine bloße Zusammenziehung gewisser Muskeln, einen Theil des aufbehaltenen Wassers in ihren Magen oder selbst bis zum Schlunde hinaufsteigen lassen können. Diese sonderbare Einrichtung macht es diesen Thieren möglich, in den unabsehbaren Sandwüsten sechs, acht bis zwölf Tage ohne Trank zu reisen, und dann wieder eine sehr große Menge von Wasser aufzunehmen, welche in diesem Behältnisse, wohin weder die Flüssigkeiten aus dem übrigen Körper, noch die Verdauungssäfte dringen, klar und flüssig bleibt.

So wie diese Abweichung von dem gewöhnlichen Baue der übrigen Säugethiere bei den Dromedaren und Kameelen ihrer Bestimmung, in einem wasserarmen Lande zu leben, vollkommen gemäß ist; so findet man bei denen Säugethieren, die, weil sie von Fischen sich nähren, lange unter dem Wasser müssen bleiben können, eine sehr einfache Einrichtung, wodurch ihnen der Aufenthalt unter dem Wasser möglich gemacht wird. Anstatt nämlich, daß bei den übrigen, bloß auf dem Lande lebenden Säugethieren, das Blut aus der rechten Nebenhöhle des Herzens in die Lunge, und aus derselben in die linke Nebenhöhle des Herzens zurückgeht, nimmt es bei jenen Thieren seinen

Gang unmittelbar, ohne durch die Lungen zu laufen, durch eine Oeffnung zwischen beiden Nebenhöhlen des Herzens aus der rechten in die linke. Diese Oeffnung, welche bei den Menschen und bei den übrigen Säugethieren vor der Geburt ebenfalls vorhanden ist, weil sie in Mutterleibe nicht Othem holen, verschließt sich bei denselben bald nach der Geburt, und bleibt dann lebenslang verschlossen, weshalb diese Geschöpfe hernach ohne Luft und unter dem Wasser bald ersticken müssen; da sie hingegen beim Seehunde, beim Wallrosse und andern Thieren, die eben so wohl unter dem Wasser als auf dem Lande sich aufhalten, ob sie gleich ihre Jungen auf dem Lande gebähren, und dieselben sogleich nach der Geburt athmen, beständig offen bleibt, weshalb sie eine geraume Zeit leben können, ohne Othem zu hohlen.

Die Vögel, so sehr sie sich auch durch ihre Gestalt und Lebensart von den vierfüßigen Thieren unterscheiden, weichen doch nicht weiter davon ab, als es durch ihren Aufenthalt in Luft, oder Wasser, oder in beiden, und durch ihre Ernährungsart nothwendig wird. Die Flügel waren ihnen unentbehrlich, um sich in der Luft halten und fortbewegen zu können; aber die Natur gab sie ihnen an der Stelle der Vorderfüße und Hände bei den Säugethieren, mit denen sie in ihrem Knochenbau noch eine unverkennbare Aehnlichkeit behalten haben. Zu dem Vorwärtsstreben in der Luft waren sehr starke Brustmuskeln nothwendig, und zur Bevestigung derselben mußte der Brustknochen bei den Vögeln größer und breiter, als bei den Säugethieren seyn, auch durch seine nach vorn keilförmig zusammenlaufende Gestalt das Durchschneiden der Luft erleichtern. Zu eben diesem Zwecke mußte der Kopf verhältnißmäßig kleiner, als bei den Säugethieren seyn, und sich in die harte Spitze des leichten Schnabels enden. Hervorstehende Theile, wie bei den Säugethieren Ohren und Nase sind, mußten so viel als möglich vermieden, und ins Innere gelegt, und der ganze Körper mit einer Decke versehen werden, die dem Winde und Regen Wiederstand leisten konnte. Daher liegen die Federn im natürlichen Zustande sämtlich vom Kopfe zu nach hinten; so daß sie, auch von dem widrigen Winde, nicht in Unordnung gebracht werden: schon diese Lage der Federn macht, daß der Regen leicht vom Körper der Vögel abläuft; doch endigt sich außerdem ihr Rumpf in eine große Drüse, worin eine ölichte Flüssigkeit abgesondert wird, welche, so bald die Federn zu trocken oder sonst in Unordnung gerathen sind, mit dem Schnabel herausgedrückt wird, womit dann der Vogel sich die Federn bestreicht, und sie gegen Wasser undurchdringlich macht.

Gleiche Zweckmäßigkeit bemerkt man auch in den Abweichungen der inneren Theile. Die Lungen hängen nicht frei in der Brusthöhle, sondern sind am Rückgrat bevestigt, welcher nicht, wie bei den Säugethieren, beweglich ist, und stehn mit den großen Blasen oder Luftsäcken, die nicht nur in dem ganzen Unterleibe vertheilt sind, sondern sich bis in die Knochen und sogar bis in die Federn erstrecken, in Verbindung, damit sich der Vogel dadurch ausdehnen und leichter machen könne.

Die ungleiche Ernährungsart der Vögel bewirkt, daß einige von ihnen mehr mit den pflanzenfressenden, andere mehr mit den fleischfressenden Säugethieren in ihrem Bau übereinstimmen. Bei den körnerfressenden Vögeln endigt sich der Schlund in den großen häutigen Sack des Kropfes, wo das Futter erweicht, und durch eine aus den Drüsen desselben abgesonderte Flüssigkeit zum Theil aufgelöset wird. Einige Vögel können ihr Futter aus dem Kropfe, eben so wie die wiederkäuenden Thiere aus der ersten Magenabtheilung, wieder in den Mund zurückbringen, um ihre Jungen damit zu füttern. Die im Kropfe erweichten Speisen gehen durch das Ende des Schlundes in den Hülfsmagen und aus diesem in den wirklichen Magen über, wo die erstaunliche Kraft der beiden Muskeln, welche denselben bilden, und welche, wegen ihres hornichten Ueberzuges, selbst von eisernen Spitzen nicht verletzt werden, und metallene Röhren zusammenzudrücken vermögen, zur weitern Verdauung der etwa noch nicht genug erweichten Körner stark mitwirkt.

Die fleischfressenden Vögel unterscheiden sich durch kleinere und schwächere Magen, die bloß vermittelst des Magensaftes ohne Beihülfe der Muskelbewegung verdauen, und durch weit kürzere Eingeweide von den körnerfressenden. Ihre verhältnißmäßig längern Flügel dienen ihnen, so wie die stärkeren Füße den vierfüßigen Raubthieren zur Möglichkeit einer längeren Ausdauer bei Verfolgung ihres Raubes. Große Muskelkraft, ein starker Kopf, ein kurzer Nacken, starke fleischichte Schenkel, ein starker krummer Schnabel, lange und scharfe Krallen, und scharfsehende Augen zeichnen sie noch vor den körnerfressenden aus; so wie sich die vierfüßigen Raubthiere durch ähnliche Eigenschaften von den pflanzenfressenden Säugethieren unterscheiden. Die Schwimmvögel tragen die Merkmale ihrer Bestimmung in dem Bau ihres Schnabels und vorzüglich in ihren zum Rudern mehr als zum Gehen oder Klettern eingerichteten Füßen; so wie die Sumpfvögel in ihren langen bis über die Knie kahlen Beinen und ihrem langen Halse und Schnabel.

Die

Die Amphibien weichen schon mehr als die Vögel von dem Bau der Säugethiere ab, ob sie gleich in der Gestalt und Lage ihrer Knochen noch viel Aehnlichkeit mit ihnen haben. Den meisten Thieren dieser Klasse, ist, wie schon ihr Name andeutet, Wasser und Land zum gemeinschaftlichen Aufenthalt angewiesen, so daß manche in beiden Elementen willkürlich ihren Geschäften und ihrer Nahrung nachgehn, andre hingegen entweder eine bestimmte Zeit ihres Lebens oder gewisse Jahreszeiten bloß in einem von beiden zubringen, manche aber freilich bloß für das Land oder bloß für das Wasser bestimmt sind. Daher konnte ihr Blut nicht mehr die Wärme bekommen, welche in das Blut der Säugethiere durch jeden Athemzug aufs neue hineingebracht wird; sondern sie mußten ein kaltes Blut haben: daher mußten sie das Athemhohlen weit länger, als Säugethiere und Vögel entbehren, weit länger im luftleeren Raum, in eingesperrter oder schädlicher Luft leben können: eben daher war nicht mehr ein Herz mit zwei Vorkammern und zwei Herzkammern ihnen nöthig; sondern sie konnten sich mit einer Kammer jeder Art behelfen: eben daher müssen alle zum Leben gehörigen thierischen Verrichtungen in ihnen weit langsamer vorgehn, als in denen Thieren, wo dieselben durch die Wärme immer beschleunigt werden: daher die langsame Ernährung, welche ihnen ein höchst bewundernswürdiges langes Fasten möglich macht: daher der so langsame Wachsthum dieser Thiergattungen und das hohe Alter der größeren Thiere dieser Klasse: daher endlich, bei den starken Nerven gegen ein verhältnißmäßig sehr kleines Gehirn, bei dem geringen Aufwande von Lebenskraft und bei der geringen Mannichfaltigkeit der Aeußerungen derselben, die ausnehmende Leichtigkeit, womit diese Thiere die verlorenen oder verstümmelten Theile ihres Körpers wieder herstellen.

Viel abweichender von dem Bau der Säugethiere, als die Amphibien, die doch zum Theil noch auf der Erde zu leben bestimmt sind, ist der Bau der Fische, denen die Natur das Element des Wassers zu ihrem einzigen Aufenthalte angewiesen hat. Da sie in gar keiner unmittelbaren Berührung mit der Luft mehr stehn; so konnten sie auch nicht mehr, so wie die Amphibien, durch Lungen Athem holen; sondern mußten mit eignen Werkzeugen (den Kiemen oder Kiefern) versehen seyn, um die Luft nach dem für sie brauchbaren Bestandtheil aus dem Wasser abzusondern, und den schädlichern Bestandtheil, der bei Säugethieren und Vögeln wieder ausgeathmet wird, (die Stickluft) in eignen Behältern (in der Schwimmblase) zu sammeln. Ihr Ausschluß von unmittelbarer Berührung der Luft, mußte ihr Blut eben so kalt, eben so geringe

an Menge, und den Bau ihres Herzens eben so einfach, wie bei den Amphibien, machen. Der Vortheil, sich leicht im Wasser bewegen zu können, wurde ihnen durch die schlüpfrigen Schuppen verliehn, zu deren Geschmeidigung eine Menge von kleinen Gängen oder Oeffnungen mit einem schleimigen Stoffe in der mittleren Linie längs des Körpers befindlich sind. Ungeachtet dieser durch die Lebensart der Fische hervorgebrachten Verschiedenheit ihres Baues von den Säugethieren, findet man doch noch in ihnen Spuren genug von diesem Musterbilde der irdischen Schöpfung beibehalten. Die Wirbel des Rückgrats laufen bis zum Schwanze eben so, wie bei jenen, hinab, und sind mit Rippen versehn, deren Wölbung aber statt der Lungen die Geschlechtstheile enthält, an diesen knochenartigen Gräten sind die Muskeln und Bewegungswerkzeuge bevestigt; und obgleich weder Hände und Füße an den Fischen gefunden werden; so nähern sich doch die Flossen, so wohl der Lage, als dem Gebrauche nach, diesen Theilen an den Säugethieren, wie man besonders aus Zusammenstellung der Seehunde mit den Fischen leicht bemerken kann. Eben so viel Uebereinstimmung findet man zwischen den Lymphatischen und Milchgefäßen der Fische und der Säugethiere.

Bei den Insekten und Gewürmen würden wir eben so gewiß, wie bei den vollkommneren Thieren Zusammenhang zwischen den Abweichungen ihres Baues und zwischen ihrer Lebensart und Bestimmung darstellen können, wenn nicht theils die Beobachtung und Zergliederung derselben mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, theils die Mannichfaltigkeit ihrer Gestalt und Bildung so groß wäre, daß dennoch die Anführung der bisherigen Entdeckungen dieser Art für unsern Zweck viel zu weitläuftig seyn würde.

3. Von dem Athemholen der Thiere, und von ihrer Verbindung mit der Luft.

Das Athmen, dessen Natur aber bis jetzt freilich bei den vollkommenern Thieren genauer und vollständiger, als bei den unvollkommenern untersucht ist, besteht in der zur Fortdauer ihres Lebens nothwendigen Bewegung, durch welche die Brust abwechselnd erweitert und verengt wird, um Luft in die Lungen einzuziehn, und aus denselben herauszutreiben.

Die Wirkungen der eingeathmeten atmosphärischen Luft auf die Lungen und den thierischen Körper, sind demselben in mehrerer Rücksicht wohlthätig. Theils wird das Blut durch die bloß mechanische Wirkung desselben verdünnt und verfeinert; indem durch das wechselsweise Aufschwellen und Zusammenziehn der Luftbläschen in den Lungen, die darüber hingehenden zarten Blutgefäße bald verlängert und gespannt, bald wieder verkürzt und in einen kleineren Raum zusammengedrängt werden. Dieser ununterbrochene Wechsel zwischen Verlängerung und Verkürzung der Gefäße muß nothwendig das darin befindliche Blut feiner verarbeiten, seine Bestandtheile inniger vermischen, das im Körper schon umgelaufene verbessern, und dem aus dem hinzukommenden Milchsafte neu entstehenden die gehörige Vollkommenheit geben. Theils aber führt das Athmen unstreitig einige überflüssige und dem thierischen Leben schädliche Stoffe aus dem Körper, wie man ganz augenscheinlich aus der Erscheinung sieht, daß Thiere, die beständig in der von ihnen ausgeathmeten Luft erhalten werden, nach kurzer Zeit darin sterben, so wie eine solche Luft auch für andere in dieselbe hineingebrachte Thiere tödtlich ist, und wie man auch aus der Verschiedenheit der eingeathmeten und ausgeathmeten Luft mit Sicherheit schließen kann. Eben jene Erscheinung macht es auch wahrscheinlich, daß in der eingeathmeten Luft irgend ein für das Leben der Thiere heilsamer Stoff enthalten sey: und die Bemerkung, daß die Wärme des thierischen Körpers mit der Stärke und Geschwindigkeit des Athemholens in gleichem Verhältnisse wächst, und daß die Thiere überhaupt, nach Verhältniß der Größe und Vollkommenheit ihrer Lunge eine größere Blutwärme besitzen, z. B. daß die Vögel, deren Athemholen unter allen Thieren am vollkommensten ist, auch das wärmste, diejenigen hingegen, deren Lungen kleiner sind, auch ein kälteres Blut haben, daß ferner ein Thier zum Athemholen von kälterer Luft weit mehr, als von wärmerer Luft verbraucht, um sich bei seiner natürlichen Wärme zu erhalten, setzt es fast außer Zweifel, daß die thierische Wärme eine Wirkung des Athemholens sey.

Durch die Untersuchung der verschiedenen Luftarten ist auch über diesen Theil der Naturkunde, so wie über so manchen andern, ein helleres, wenn gleich noch nicht vollkommen befriedigendes Licht, das allen Nebel verschiedener Meinungen zerstreuet hätte, verbreitet worden. Da die gewöhnliche atmosphärische Luft aus Sauerstoffluft und Stickluft gemischt ist, und die Stickluft in derselben Menge und Beschaffenheit, wie man sie einathmet, auch wieder ausgeathmet wird; so scheint diese weiter keine Verän-

derungen in der thierischen Organisation hervorzubringen, sondern bloß zu einem Verdünnungs- und Milderungsmittel der sonst zu stark reizenden, und den ganzen Gang der thierischen Maschine gewaltsam beschleunigenden Sauerstoffluft bestimmt, und dieser ist folglich allein, da sie als Sauerstoffluft gar nicht wieder ausgeathmet wird, die eigentliche Wirksamkeit des Athemholens für das thierische Leben zuzuschreiben. Unstreitig müssen ihre Bestandtheile (Sauerstoff und Wärmestoff) da sie nicht vereinigt wieder als Sauerstoffluft zum Vorschein kommen, im thierischen Körper sich von einander trennen, und mit andern Stoffen desselben neue Verbindungen eingehn. Höchst wahrscheinlich verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe, theils des schwärzlichen Schleims in den Lungenästen, theils des zum Herzen zurückkehrenden Blutes, wodurch denn dessen dunkle Farbe in ein helleres Roth verwandelt wird; und aus dieser Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff entsteht die ausgeathmete kohlensaure Luft (Luftsäure, fixe Luft): ein zweiter Theil des Sauerstoffs verbindet sich vermuthlich mit dem aus dem Blute der Blutadern abgesonderten Wasserstoffgas, und erzeugt das beim Ausathmen als Dunst erscheinende Wasser: der Wärmestoff des zerlegten Sauerstoffgas begleitet theils den Sauerstoff in diese ausgeathmeten neuen Bestandtheile; theils bleibt er mit demjenigen Sauerstoffe verbunden, der sich mit dem Blute der Blutadern vereinigt, und erhöht dadurch so wohl die Reizbarkeit; als die Wärme des nun zum Herzen zurückkehrenden, und von dort in die Schlagadern sich verbreitenden Blutes.

Von dem Bau der Lungen beim Menschen und den Säugethieren, den wir als bekannt voraussetzen, unterscheiden sich die Lungen der Vögel vorzüglich dadurch, daß sie an den Rippen, Seiten und Wirbeln des Rückgrats bevestigt sind, und daher jede geringe Ausdehnung und Zusammenziehung zulassen können, und daß sie ferner nicht undurchdringlich und durch das Zwergfell außer alle Möglichkeit der Verbindung mit dem übrigen Körper gesetzt, sondern nebst diesem mit vielen Höhlungen oder Durchgängen versehen sind, wodurch sie die Luft in die übrigen Theile des Körpers verbreiten. An diesen Oeffnungen befinden sich sehr dünne und durchsichtige Säcke, die sich durch den ganzen Unterleib erstrecken, an dem Rücken und den Seiten desselben bevestigt sind, und sämtlich die Luft aus den ihnen zugehörigen Oeffnungen in den Lungen erhalten. Diese mit den Lungen zusammenhangenden Luftzellen erstrecken sich nicht nur in die weichen Theile, sondern selbst bis in die Knochen und zum Theil bis in die Federn.

An dem obern Theile öffnen sich die Lungen der Vögel in die großen Zellen eines losen netzartigen Stoffes, durch welche die Luftröhre, der Schlund und die großen Blutgefäße hindurch gehn. Werden diese Zellen von Luft ausgedehnt; so vergrößern sie den Theil, wo sie liegen, beträchtlich, und dieß Anschwellen ist gewöhnlich ein Zeichen von Zorn, Gram oder Liebe, wie man es bei dem türkischen Hahn, bei dem sich aufblasenden Täuberich und in der Brust der schnatternden Gans bemerken kann.

Daß diese fast allgemeine Verbreitung der Luft durch den ganzen Körper der Vögel das Geschäft des Fliegens erleichtern, ist wohl außer Zweifel. Wenn man aber bedenkt, daß der Strauß, welcher nicht fliegt, sondern nur, obgleich sehr schnell, läuft, ebenfalls mit sehr vielen durch seinen Körper verbreiteten Luftzellen versehn ist, daß sich eine ähnliche Fortsetzung der Lungen bei einigen Amphibien, die doch sämtlich gar nicht fliegen, findet, indem bei der Natter, der Viper und einigen andern die Lungen in Gestalt zweier Säcke durch den ganzen Hinterleib fortgehn, und daß endlich auch in Absicht der großen Zellen eine unläugbare Aehnlichkeit zwischen dem Baue der Lungen bei Vögeln und Amphibien Statt findet; so scheint diese Aehnlichkeit im Bau, auf Aehnlichkeit des Zweckes zu deuten. Offenbar dient den Amphibien diese Verbreitung der Luft durch den ganzen Körper dazu, daß sie nicht so oft, wie die Säugethiere, zu athmen nöthig haben. Dieser Nutzen ist für die schnelle Bewegung der Vögel im Fluge von der größten Erheblichkeit; denn da sich der Widerstand der Luft mit der Geschwindigkeit des Fluges außerordentlich vermehrt, so daß er bei doppelter Geschwindigkeit achtmal, bei dreifacher sieben und zwanzigmal stärker wird, als bei einfacher; so würde der Mensch, wenn er sich nur so geschwinde wie eine fliegende Schwalbe bewegte, gar bald ersticken. Daß der Strauß, auch ohne zu fliegen, diese Luftzellen in großer Menge hat, widerspricht dieser Absicht der Natur keinesweges, indem er mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit und Kraft zu laufen pflegt.

Die Thiere mit vollkommenen Lungen werden durch dieselben in Stand gesetzt, nicht nur zu athmen; sondern auch Töne von sich zu geben; daher die kunstreichen, schönen Gesänge mancher Vögel, und beim Menschen die Sprache. Die Verschiedenheit der Organe bewirkt hier eine erstaunliche Mannichfaltigkeit. Dem Menschen dienen die Lungen außerdem noch zum Lachen und Weinen. Ueberhaupt scheinen Veränderungen in den Lungen in sehr enger Verbindung mit den Affekten und Leidenschaften zu stehn.

Die Fische sind auf eine andere Weise, als die drei vorher angeführten Thierklassen mit der Luft in Verbindung gesetzt. Zwar die wallfischartigen Thiere, die auch aus mehreren Gründen, ungeachtet ihres Aufenthalts im Wasser, zu den Säugethieren gerechnet werden, sind auch eben so, wie diese, mit Lungen versehn, und müssen daher von Zeit zu Zeit auf die Oberfläche des Meeres kommen, um die alte Luft auszuathmen und frische einzunehmen; die meisten Bewohner des Wassers hingegen, die eigentlichen Fische, sind mit Kiemen versehn, wodurch sie die Luft nur in Verbindung mit dem Wasser einathmen. Obgleich die Fische, wegen ihres kälteren Blutes, nicht so nothwendig wie die Säugethiere und Vögel, der Luft, oder vielmehr nicht in so großer Menge bedürfen; so sieht man doch an der Aengstlichkeit, womit sie sich zu Oeffnungen im Eise drängen, wenn ihnen durch dasselbe die Verbindung mit der Luft abgeschnitten ist, und noch augenscheinlicher daraus, daß Fische in einem Wasser, dessen Luft unter der Luftpumpe ausgeleert ist, bald sterben, wie unentbehrlich auch ihnen die Verbindung mit diesem Elemente sey.

Den Insekten hat die Natur zwar die Lungen versagt; aber nicht die Verbindung mit dem heilsamen Lebensstoffe der Luft. Sie wird durch mannichfaltig gebauete Luftröhren und Luftlöcher durch den Körper derselben verbreitet. Gewöhnlich sind die Luftröhren lange Röhren, die auswärts aus verschiedenen Theilen des Körpers hervortreten. Bei einigen kommen sie aus dem hintern Theile, und sehen einem oder mehreren Schwänzen ähnlich; bei andern steigen sie aus dem Rücken oder den Seiten hervor. Die kleinen Oeffnungen der Luftlöcher haben gewöhnlich eine von dem übrigen Körper verschiedene Farbe, und laufen bei vielen Raupen längs den Seiten in regelmäßigen und schön gezeichneten Linien. Wenn man diese zum Durchgange der Luft bestimmte Oeffnungen mit Oel, oder andern fetten Materien verstopft; so muß das Thier bald zu leben aufhören. Sogar bei den Puppen der Insekten, die doch nur einen kaum merkbaren Grad von Leben besitzen, hat man Luftwerkzeuge und Röhren entdeckt, die fortdauernd eine Verbindung zwischen der atmosphärischen Luft und dem Körper des Thiers unterhalten. Selbst die Würmer sind auf mancherlei Art mit ähnlichen Werkzeugen zum Theil an ihren Schwingen, versehn.

4. Von der Bewegung der Thiere.

Die Bewegungen der Thiere sind theils unwillkürlich, theils willkürlich, theils gemischt. Zu den ersten gehört die Bewegung des Herzens, der Kreislauf des Bluts, die Bewegung des Magens beim Verdauen, die wurmförmige Bewegung der Eingeweide, der Fortgang des Milchsaftes aus dem Magen und den Eingeweiden ins Blut durch die Schlüsselblutader, nebst mehreren andern: zu den gemischten, die theils willkürlich, theils unwillkürlich sind, gehört z. B. das Athemholen: ein großer Theil thierischer Bewegungen hängt von den Empfindungen oder dem Willen der Thiere ab.

Das allgemeine Bewegungswerkzeug der Thiere sind die **Muskeln**, oder die aus langen, walzenförmigen, gleichförmig laufenden Fasern zusammengesetzten fleischigen Theile, die bei warmblütigen Thieren eine rothe Farbe haben, in der Mitte gewöhnlich am stärksten und fleischigsten, an den Enden schlanker und härter oder **flechsenartig** sind.

So oft eine Bewegung geschehen soll, gerathen die Fiebern der Muskeln in eine zitternde Bewegung, verkürzen sich, und vermindern dadurch die Länge des ganzen Muskels so, daß seine Enden näher zusammen kommen, wobei dann der Muskel zugleich der Breite nach aufschwellen muß. Diese Zusammenziehung läßt nach, so bald ihre Ursache aufhört, und der Muskel nimmt dann durch Verlängerung der Fibern seinen vorigen Zustand wieder an. Dieser Wechsel zwischen Zusammenziehung und Ausdehnung erfolgt so schnell, daß bei einigen Bewegungen, z. B. beim Wettrennen der Pferde, oder bei schnellem Lesen und Sprechen wohl über dreitausend solche Veränderungen in der Gestalt eines Muskels während einer einzigen Minute erfolgen. Nicht minder merkwürdig ist die erstaunliche Kraft dieser Werkzeuge; denn die Beißmuskeln z. B., die zusammen kaum zwei Pfund wiegen, zerbeißen Pfirsichkerne, welche man, ohne daß sie zerdrückt werden, mit einem Gewicht von 200 bis 300 Pfund beschweren kann. Man nennt dieses Vermögen der Muskelfaser, sich auf einen Reiz zusammenzuziehn, ihre **Reizbarkeit**; aber die Ursache dieser bewundernswürdigen Kraft ist noch nicht mit Gewißheit bekannt. Da alle Muskeln, ohne irgend eine bis jetzt erwiesene Ausnahme, mit Nerven versehn sind, die sich bis in die kleinsten Fasern derselben verbreiten; so ist es nicht unwahrscheinlich, daß die Mitwirkung der Nervenkraft zur Erscheinung der Reizbarkeit nothwendig sey, obgleich auch wohl von der andern Seite, wenigstens zum Theil, ein eigenthümlicher Quell dieser Kraft, vermöge dessen die Nervenkraft in die-

sen Organen gerade diese und keine andere Wirkungen hervorbringen muß, in dem Muskel zu suchen seyn möchte, der wahrscheinlich von den in den Muskelfasern so häufigen Blutgefäßen aus dem Blut in dem Muskel abgesondert wird. Sonst dehnt man den Begriff der Reizbarkeit auch wohl bis auf die Pflanzenfasern aus, und nennt jede Fiber reizbar, sobald Wärme, Licht, Nahrung, Luft, Umlauf der Säfte, Begattungstrieb und Nervenkraft einen Einfluß auf ihre Bewegungen äußern: in dieser weitläuftigern Bedeutung unterscheidet sich die Reizbarkeit der thierischen Muskelfiber von der Pflanzenfiber nur dadurch, daß jene auch durch den Nervenreiz, der in den Pflanzen gar nicht vorhanden ist, in Bewegung gesetzt werden kann. Die sinnreiche Hypothese, daß die Reizbarkeit der Fiber von dem Vorrathe des in ihr befindlichen Sauerstoffes abhänge, verdient wenigstens noch eine genauere Prüfung und Bestimmung.

So viele Wunder bei den verschiedenen Bewegungswerkzeugen der mancherlei Thierarten uns in Erstaunen setzen; so würde doch die Darstellung auch nur des Ausgezeichnetesten über diesen Gegenstand, uns über die Gränzen der hier nöthigen Kürze hinausführen.

5. Verwandlung der Thiere.

Alle Thiere erleiden während der ganzen Zeit ihres Daseyns merkliche Veränderungen ihrer Gestalt. Die einzige Spinnfliege ausgenommen, die bei ihrem Hervorkriechen aus dem Ei, sogleich an Größe der Mutter gleich ist, vergrößert sich wenigstens bei allen Thieren der Umfang des Körpers nach ihrer Geburt. Gewöhnlich ist diese Entwickelung des Körpers mit mehr oder weniger Veränderung seiner Gestalt verknüpft. Das Daseyn und das zweite Entstehen der Zähne, das Entstehen des Barts, der Wachsthum des Körpers in die Breite nebst mehreren Veränderungen, sind Erscheinungen, welche beweisen, daß auch der Mensch, außer der allgemeinen Vergrößerung seiner Theile, noch andere Veränderungen erleidet. Bei den übrigen Säugethieren liefert z. B. der anfängliche Mangel der Augen, der Hörner und des Geweihes ebenfalls Zeugnisse davon, daß die Gestalt des Körpers noch nicht mit der Geburt vollendet ist. Bei den Vögeln verändert sich die Farbe und die Stärke der Federn anfangs sehr merklich: der Pfau bekommt seinen schönen Schweif erst im dritten Jahr: die mit Kämmen oder Kehllappen versehenen Vögel werden doch ohne diese Auszeichnungen geboh-

bohren. Mit dem Maustern der Vögel, und dem Haaren der Säugethiere hat das jährliche Abstreifen der Haut bei den Schlangen große Aehnlichkeit; doch ist dieß nicht die größte Verwandlung, die wir an Amphibien bemerken. Der Frosch erscheint zuerst als ein bloß aus Kopf und Schwanz bestehender Wurm, dem zuerst die Vorderfüße und hernach die Hinterfüße aus dem Leibe wachsen, und dessen Schwanz allmählig abstirbt. Bei den Fischen allein, die aber auch unter allen Thieren am wenigsten beobachtet sind, hat man außer den mit dem Zeugungsgeschäfte verbundenen Veränderungen ihres Körpers, noch keine Verwandlung bemerkt.

Unläugbar am größten und auffallendsten sind die Veränderungen in der Gestalt, welche die Insekten während der verschiedenen Zeiträume ihres Daseyns leiden. Die äußere Gestalt, der Bau und die Organe einer Raupe, einer Puppe und eines vollkommenen Insektes sind so ungleich, daß jemand, der mit den wundersamen Veranstaltungen der Natur bei der Ausbildung dieser Geschöpfe nicht bekannt wäre, sie ohne Zweifel für drei verschiedene Gattungen von Thieren halten würde. Wer sollte eine häßliche, haarige, mit Kinnbacken, Zähnen und vierzehn Füßen versehene Raupe, und einen mit vier schönen Flügeln geschmückten Schmetterling, der statt des Mundes einen langen gewundenen Rüssel oder eine Zunge, und sechs Beine hat — oder wer sollte einen langen, weißen, glatten, weichen, unter der Erde verborgenen Wurm, und einen schwarzen, gepanzerten, mit Flügeln, die von hornichten Gehäusen bedeckt sind, versehenen Käfer für einerlei Thier, nur auf verschiedenen Stufen seines Daseyns, halten! Die Larven der Schmetterlinge, oder die Raupen, werfen vor der Verwandlung in Puppen mehreremal ihre Haut ab, und die Larven überhaupt suchen sich zu ihrem Verpuppen stets den bequemsten Ort aus, welches bei denen am meisten zu bewundern ist, die, wie z. B. die Lebrillen, als Larven im Wasser und als Insekten in der Luft leben, wo dann die Larve zu ihrer Verpuppung eben so gewiß einen trockenen Ort sucht, wo sie nach der Verwandlung frei umherfliegen kann, wie die stets in der Luft umherschwärmende Lebrille oder Mücke unausbleiblich die Eier, aus denen die Larven ihrer Nachkommenschaft zum Vorschein kommen sollen, mit vieler Vorsicht, obgleich mit Lebensgefahr, wieder ins Wasser legt.

Man darf aber diese so auffallenden Veränderungen keinesweges als plötzliche Wirkungen der Natur ansehn; obgleich die mannichfaltig gestalteten und bekleideten Puppen oft schnell ihre Schaale oder seidene Bedeckung durchbrechen, und sogleich mit Flügeln

erscheinen. In der Natur geschieht kein Sprung, und jede Erscheinung ist schon durch vorhergehende eingeleitet und der Wirklichkeit näher gebracht. Die sämtlichen Verwandlungen eines Insekts von der Raupe bis zum Schmetterlinge, machen einen ununterbrochenen allmähligen Fortgang aus. Die neue Haut der Raupen liegt jedesmal schon unter den alten Häuten, wie unter eben so vielen Hüllen, aus welchen das Thier sich heraus begiebt, wenn sie zu eng geworden sind. Wenn man einer Raupe, die eben im Begriff zu häuten ist, die Vorderfüße abschneidet: so kommt das Thier ohne diese Füße aus der alten Haut, woraus man sieht, daß die neuen Füße in den alten, gleichsam wie in einem Strumpfe, gesteckt haben. Eben so hat man durch Hülfe der Vergrößerungsgläser und der Versuche entdeckt, daß selbst der Schmetterling schon in dem Körper der Raupe eingeschlossen ist. Der Rüssel, die Fühlhörner, die Glieder und die Flügel sind so geschickt eingehüllt, daß sie nur unter den beiden ersten Ringen der Raupe einen kleinen Raum einnehmen. In den ersten sechs Gliedern der Raupe befinden sich die sechs Glieder des Schmetterlings eingehüllt. Sogar die Eier des Schmetterlings hat man lange vor der Verwandlung schon in der Raupe entdeckt, aus welcher er selbst erst zum Vorschein kommen sollte.

Bei den Würmern giebt es nicht, wie bei den meisten Insekten, eigentliche Verwandlungen; doch scheinen die verschiedenen Gestalten, welche einige bei ihrer Fortpflanzung annehmen, so wie der Wachsthum der Gehäuse bei einigen, damit eine Aehnlichkeit zu haben.

6. Sinne der Thiere.

Das Wesentliche der Thiere besteht, wie oben angeführt ist, in ihrem Vermögen, sich der Eindrücke der Dinge bewußt zu werden, und nach den Empfindungen und Vorstellungen derselben, wieder auf die Dinge zurückzuwirken. Das erste geschieht bloß durch die Nerven, und durch die Fortpflanzung des auf sie gemachten Eindrucks bis zum Gehirn, wie man sehr augenscheinlich daraus sieht, daß ein durchschnittener, oder auch nur unterbundener Nerve in einem Theile des Körpers die Empfindung in demselben aufhebt: auch das zweite erfolgt durch die Würkung der Nerven auf die Muskeln, wovon man auf eine ähnliche Weise sich überzeugen kann, indem man alle willkührlichen Bewegungen in einem Theil augenblicklich aufhören sieht, sobald dessen Ner-

venverbindung mit dem Gehirn durch Band oder Schnitt unterbrochen wird. Die Nerven machen also den eigentlich wesentlichsten Theil eines Thieres aus. Weniger ausgemacht, als die Wirkung der Nerven selbst, ist die Art ihrer Wirksamkeit. Anfangs war man geneigt zu glauben, daß die Nerven durch Schwingungen, so wie angeschlagene Saiten, die an ihrem Ende gemachten Eindrücke zum Gehirn fortpflanzten: nachher nahm man an, da die Nerven, wegen ihrer Lage, zu einer Spannung, wie zu schwingenden Bewegungen erforderlich ist, nicht fähig scheinen, daß eine höchst feine Flüssigkeit sich in den Nerven auf und nieder bewege, durch ihr Hinaufströmen zum Gehirn die Empfindungen, durch ihr Hinabströmen von demselben zu den Muskeln die willkürlichen Bewegungen verursache, und durch die verschiedene Art dieses Hinauf- und Hinabströmens die Verschiedenheit der Empfindungen und Bewegungen bestimme. Diese Muthmaßung ward durch eine spätere verdrängt, vermöge deren man annahm, daß sich diese feine Flüssigkeit nicht in den Nerven auf und nieder bewege, sondern daß dieselben damit angefüllt wären, wie z. B. eine elektrisirte seidene Schnur mit elektrischer Materie, und daß auf diese Weise durch die große Elasticität dieser Flüssigkeit jeder Eindruck von außen, und jede Gehirnwirkung bis zu dem entgegengesetzten Ende fortgepflanzt werde. Noch Andere haben es wahrscheinlich zu machen gesucht, daß die Nervenscheiden, oder das aus runden Röhren gebildete Zellgewebe, welches das weiche Nervenmark umkleidet und demselben zum Behälter dient, die Gehirnwirkungen zum Körper fortpflanze, das Nervenmark selbst hingegen bloß das Vermögen besitze, einen Eindruck auf die Nerven bis zum Gehirn fortzupflanzen, und eine demselben gemäße Empfindung daselbst hervorzubringen. Spätere Untersuchungen werden über den Werth dieser Voraussetzungen, so wie über den Werth der Meinung zu entscheiden haben, vermöge deren die Nervenknoten dazu dienen sollen, die Verbindung zwischen Gehirn und Nervenenden zu vermindern, durch den in ihnen abgesonderten Nervensaft eigenthümlich auf die Muskeln zu wirken, und auf diese Weise theils die Bewegungen des Herzens und der Eingeweide unwillkürlich zu machen, theils diejenigen Theile, welche wegen ihrer Bestimmung mit vielen Nerven versehen werden mußten, gegen die Wirkung selbst starker Reize weniger empfindlich zu machen.

Die Verschiedenheit der Empfindungen, je nachdem die Eindrücke auf verschiedene Werkzeuge des Körpers treffen, hat die besondern Nahmen für die verschiedenen Sinne hervorgebracht, wovon der Mensch bekanntlich fünf, Gefühl, Geschmack, Geruch, Ge-

hör und Gesicht, besitzt, obgleich der Sinn des Gefühls nicht ohne Grund von dem Sinne des Betastens, der seinen Sitz vorzüglich in den Fingerspitzen hat, noch unterschieden werden kann.

Der Sinn des Fühlens ist der am allgemeinsten verbreitete und einfachste unter allen. Auf der ganzen Oberfläche der Haut findet man kleine, weiche und schwammichte Hervorragungen der Nervenenden verbreitet, die aber gegen die Sinnwerkzeuge hin, so wie gegen die Flächen der Hände und vorzüglich gegen die Fingerspitzen häufiger werden. Diese Nervenwärzchen der Haut erheben sich bei der Aufmerksamkeit auf einen sinnlichen Eindruck, und durch sie erlangen wir eine Menge von Vorstellungen über die Beschaffenheit äußerer Gegenstände. Härte, Weichheit, Rauhigkeit, Glätte, Wärme, Kälte, Druck und Gewicht, Vestigkeit oder Flüssigkeit, so wie Gestalt und Entfernung des berührten Körpers werden durch das Gefühl wahrgenommen; aber nur bei einer unmittelbaren Berührung zwischen den Gegenständen und den Nervenwärzchen. Ohne diesen allgemeinen Sinn des Fühlens läßt sich gar kein empfindendes Wesen denken, weil es, desselben beraubt, bis in sein Innerstes zerstört werden könnte, ohne durch eine warnende Empfindung zur Flucht oder zum Widerstande aufgefordert zu werden.

Der Geschmack nähert sich an Mangel der Feinheit dem Gefühl augenscheinlich. Auch seine Werkzeuge, Zunge und Gaumen, müssen unmittelbar von dem Gegenstande berührt werden, den sie empfinden sollen. So wie der Sinn des Gefühls gewissermaaßen zum Wächter des ganzen Körpers bestellt ist, um ihn vor jeder nachtheiligen Einwirkung zu bewahren, und zur Abwendung derselben aufzufordern; so ist der Sinn des Geschmacks der besondere Wächter des Speisekanals, um die Güte der einzunehmenden Nahrung zu prüfen: eine Absicht, die er bei den Thieren in einem, ihrer übrigen Bestimmung angemessenen oft bewundernswürdig hohem Grade erreicht. Da nur die aufgelöseten Salze schmackhaft sind; so wird die Zunge durch den Speichel fortwährend feucht erhalten, weil sie sonst ihren Zweck nicht erfüllen könnte. Der Geschmack ist wohl eben so allgemein, wie das Gefühl, bei allen Thieren vorauszusetzen, weil es kein einziges giebt, dem die Wahl seiner Nahrung völlig gleichgültig seyn könnte, oder welches so eng mit seiner Nahrung verbunden wäre, daß ihm das Verfehlen derselben unmöglich würde; indessen scheint doch bei den Insektenlarven, deren Mütter die Eier mitten in die ihnen ersprießliche Nahrung legen, und überhaupt bei

jedem Thiere nach dem geringeren Grade seiner Freiheit, dieser Sinn einer geringeren Schärfe und Feinheit bedürftig zu seyn.

Feiner als diese beiden Sinne ist schon der Geruch, dessen Siß die weiche, gefäßreiche, mit vielen Nervenwärzchen versehene Schleimhaut der Nase ist, und vermöge dessen die oft erstaunlich feinen Ausdünstungen mehrerer Körper, in einer zuweilen sehr großen Entfernung empfunden werden. Er scheint eine Art von Geschmack in der Entfernung zu seyn, und er war daher allen Thieren nothwendig, die ihre Nahrung aufsuchen müssen, um ihren Gang zu denselben zu leiten. Besonders nöthig mußte er den fleischfressenden Thieren seyn, deren Nahrungsmittel, die Thiere, in steter Bewegung sind, und die daher nach verschiedenen Richtungen ihren Raub verfolgen müssen: auch findet man ihn daher bei diesen Thierarten, z. B. beim Hunde, so vorzüglich stark. Auch die Insekten scheinen, vorzüglich bei der Auswahl einer Stelle für die Eier ihrer künftigen Brut, durch diesen Sinn geleitet zu werden.

Dennoch wird der Geruch an Feinheit um vieles von den beiden sogenannten edleren Sinnen, dem Gehör und Gesicht, übertroffen. Die drei bis jetzt angeführten zeigen sämtlich Verhältnisse eines Gegenstandes selbst zu unserm Empfindungsvermögen an: Gehör und Gesicht bedürfen eines fremdartigen Mittels, jenes der Luft, dieses des Lichts, um eine Vorstellung eines Gegenstandes in uns hervorzubringen. Nicht der tönende und der sichtbare Körper selbst werden gehört und gesehn, sondern nur die Bewegungen werden empfunden, welche er in der Luft oder im Lichte veranlaßt. Das Gehör scheint bei Thieren zum Theil eben so wie der Geruch dazu zu dienen, daß sie die Befriedigungsmittel ihrer Bedürfnisse, vorzüglich ihren Raub, und ihre Gatten, in einer größeren Entfernung wahrzunehmen im Stande sind; aber bei denen, die selbst Töne hervorbringen können, dient dasselbe unstreitig auch dazu, um die Empfindungen der Wesen ihrer Art, in so fern sie sich durch Töne ausdrücken, mitempfinden zu können, und die Beförderung der Begattung scheint dabei ein Hauptzweck der Natur zu seyn, wie man besonders aus dem Gesange der Vögel und dem Flügelgezwitscher der Grillen um die Begattungszeit schließen könnte. Das Gehör ist, nach den Bedürfnissen des Thiers, in verschiedenen Entfernungen wirksam; aber es ist, eben wegen der Entfernung des tönenden Gegenstandes, mancherlei Irrthümern unterworfen, und muß daher durch Uebung gewissermaaßen erlernt werden.

Alles dieß gilt, zum Theil in noch höherem Grade, vom Gesicht, das, wenn die

Entfernung der empfundenen Gegenstände zum Maaßstabe dient, unstreitig bei weitem der feinste Sinn ist, wovon uns der Gedanke an die unendliche Entfernung der Sterne sehr leicht überzeugen kann. Die vergleichende Zergliederung ist noch ziemlich in ihrer Kindheit; doch ist ihr das Wunder nicht entgangen, welches sich in den Augen der Insecten zeigt, deren zusammengesetzter Bau, indem sie zum Theil aus mehreren tausend besondern kleinen Linsen bestehn, uns in Erstaunen setzen muß, wenn wir gleich über die Zweckmäßigkeit desselben noch nicht hinlänglich unterrichtet sind.

7) Von dem Instinct der Thiere und dessen verschiedenen Aeußerungen.

Wenn der Wille des Menschen das Vermögen ist, die Gegenstände seiner Vorstellungen wirklich zu machen; so kann man den Instinct das Vermögen nennen, Gegenstände auf Veranlassung einer Empfindung ohne eine Vorstellung davon zu haben, eben so zweckmäßig wirklich zu machen, als ob man den Zusammenhang zwischen Mittel und Zweck erkannt hätte. Die Handlungen des Instincts sind völlig unwillkührlich, in wie fern sie Wirkungen desselben sind; aber sie sind die Aeußerungen einer vorstellenden Kraft, in wiefern sie nur durch gewisse Vorstellungen veranlaßt werden. Daß das neugebohrne Thier saugt, ist eben so unwillkührlich, als daß es athmet; denn durch sein Saugen an jedem Gegenstande, der ihm in den Mund gesteckt wird, sieht man, daß es, ohne Vorstellung eines Zwecks, zu der Handlung des Saugens angetrieben wird. Erst späterhin, wenn es oft genug an den Brüsten der Mutter gesogen und sich darnach gesättigt und wohlbefunden hat, wird der unwillkührliche Trieb zu einen willkührlichen, und es saugt nicht mehr an jedem dargebotenen Gegenstande. Diese zweckmäßige Verbindung einer bestimmten Handlungsweise mit einer Vorstellung (hier mit der Empfindung des Hungers) ohne Einsicht in diese Zweckmäßigkeit ist also der eigentliche Instinkt. Je größer die Nothwendigkeit ist, mit welcher das Thier zu einer zweckmäßigen Handlung getrieben wird, und je mindere Veränderung und Abweichung bei der Handlungsweise selbst Statt findet; desto mehr steht das Thier unter der Gewalt des Instincts: je mehr das Thier, nach Verschiedenheit seiner Lage und Umstände, seine Handlungsweise abändern kann, desto mehr hat die Natur seiner Willkühr und seiner Selbstbestimmung überlassen, und folglich auf seine Vorstellungskraft gerech-

net. Die verschiedenen Aeußerungen des Instincts werden durch die verschiedenen Bedürfnisse hervorgebracht, deren Befriedigung dem Thiere zur Erhaltung seiner Selbst und seiner Art unausbleiblich nothwendig ist, aber nicht anders, als durch einen von der Natur ihm mitgegebenen Drang zu bestimmten Handlungen erreicht werden konnte. Zur Selbsterhaltung gehört die Geschicklichkeit, womit ein junges Thier nicht nur sich fortbewegen, sondern auch alle seine Gliedmaßen (z. B. die Spinne ihre Spinnwarzen zu Geweben, die Insecten ihre Legestachel u. s. w.) zweckmäßig brauchen kann: die Geschicklichkeit, sich durch Aufsuchen des dienlichen Elements, durch Wagen in ein Nebenelement, durch Veränderungen des Hauptelements (z. B. der Larven der Lebrillen bei herannahender Verwandlung) durch Wanderungen in wärmere Erdtheile, durch Vorsorge gegen bevorstehende ungünstige Witterung, und durch Selbsteinschließung zum Winterschlafe, einen bequemen und dienlichen Aufenthaltsort zu verschaffen: die oft bewundernswürdige Geschicklichkeit, sich die gehörige, heilsame Nahrung auf die leichteste Weise, zur bequemsten Zeit zu verschaffen, zuzubereiten, und Vorräthe davon aufzubewahren: die Geschicklichkeit, sich Wohnungen zuzubereiten und dieselben zum Theil nach jahrelanger Entfernung wieder zu finden, sich zu kleiden und zu verhüllen (z. B. die Kleidermotte) sich während der Verwandlung vor Kälte, Nässe und andern Zufällen zu bewahren: die Geschicklichkeit, sich vor den Feinden zu verbergen, wobei die Natur vielen Thieren durch ihre von dem Orte ihres Aufenthalts wenig abweichende Farbe zu Hülfe gekommen ist, der Verfolgung und Nachstellung zu entgehn, die natürlichen Waffen geschickt zu gebrauchen, und des Feindes Schwäche zu benutzen. Eben so mannichfaltig sind die Wirkungen des Instincts zu Erhaltung der Arten: theils verkennt beim Paaren kein Thier das andere Geschlecht seiner Art, so groß auch zuweilen die Verschiedenheit der Gestalt in beiden Geschlechtern ist; die meisten vereinigen sich durch gewisse gegenseitig verständliche Lockungen; sie treffen die bequemste Stellung zur Begattung und den Gebrauch der dazu bestimmten Gliedmaaßen: theils zeigt sich vorzüglich eine große Zahl von Instinktäußerungen bei Versorgung und Verpflegung der Brut und der Jungen; sowohl in der Wahl des Orts für die Eier bei denen Thieren, welche die weitere Sorge dafür der Natur überlassen, wohin z. B. die Wanderungen einiger Fische und die mancherlei Hülfsmittel der Insectenweibchen gehören, als im Bau der Nester bei den Vögeln, in der Emsigkeit und Geschicklichkeit des Brütens bei den Vögeln, und im Abbeißen der Nabelschnur bei den vierfüßigen Thieren,

in der List und dem Muthe, womit die Jungen, vorzüglich von den Müttern, vertheidigt werden, in der Emsigkeit der Eltern, die Jungen zu füttern, zu säugen, zur gehörigen Zeit zu entwöhnen, und sie zu dem Erwerbe ihrer künftigen Nahrung, und zur Vertheidigung gegen die Feinde anzuführen: theils endlich werden alle diese zur Erhaltung der Art eingerichteten Instincthandlungen der Eltern durch ähnliche zweckmäßige Triebe bei den Jungen unterstützt z. B. durch die Geschicklichkeit, womit das gereifte Thier die Schale des Eies, worin es eingeschlossen war, gerade an der rechten Stelle durchpikt oder durchnagt, durch die Geschicklichkeit der Säugethiere, sogleich nach der Geburt saugen zu können, die lockende und die warnende Stimme der Mutter zu verstehen und zu beachten, und bei manchen Thieren noch durch andre, sogleich beim Anfange des Lebens zur Befriedigung der ersten Bedürfnisse nothwendige Kunstfertigkeiten.

So wie die erste Abtheilung der angeführten Kunsttriebe nur auf das einzelne Thier, zu dessen Erhaltung sie bestimmt sind, die zweite aber schon die Zusammenwirkung der beiden Eltern und der Jungen erfordert, um ihren Zweck zu erreichen; so giebt es noch eine dritte Abtheilung derselben, die nur durch die Gleichförmigkeit des Instincts bei mehrern einzelnen Wesen seiner Art, und durch die Harmonie derselben ihre Absicht, die Art zu erhalten, ausführen kann, und die sich bei den geselligen Thieren, den Bienen, Wespen, Ameisen, Termiten, den Bibern, und auf gewisse Zeiten auch bei anderen Thieren z. B. manchen wandernden Vögeln äußert, wo bei manchen die verschiedenen Unterabtheilungen einer Art, die zum Theil sogar ohne Geschlecht sind, ganz verschiedene Geschäfte betreiben, die doch sämtlich zu dem Wohl des Ganzen heilsam und oft unentbehrlich sind, und wo außer dem Drange zur Geselligkeit, und dem Drange zu bestimmten Handlungen nothwendig eine Kenntniß der Art überhaupt, und der Mitbürger einer Gesellschaft insbesondere, und eine Art von natürlicher Sprache vorausgesetzt werden muß.

Bei der genaueren Vergleichung der sämmtlichen Kunsttriebe mit den Thieren, denen sie zukommen, wird man sich immer mehr überzeugen, daß sie nicht nur alle auf die Erhaltung des Thieres oder seiner Art abzielen, sondern auch aufs klüglichste nach der Lebensart und den Bedürfnissen eines jeden abgemessen, und in ihrer Anzahl, in ihrer Menge, so wie in ihrer Richtigkeit und Feinheit dazu abgewogen sind, das gehörige Gleichgewicht im ganzen Thierreiche fortdauernd zu erhalten. Man wird auch

bald

bald finden, daß diese zweckmäßigen Handlungen der Thiere nicht die Früchte eigner Ueberlegung und Klugheit sind, indem alle Thiere von einerlei Art, einerlei bestimmte Handlungsweise im Allgemeinen beobachten, ohne daß man je eine Vervollkommnung oder Verschlechterung dieser Künste bemerkt; indem sie ohne vorhergehende Anweisung, Uebung und mißlungene Versuche sogleich das erstemahl die bewundernswürdigsten, ihrer Art eigenthümlichen Kunstwerke vollenden; indem auch diejenigen Kunsttriebe, die sich erst in einem gewissen Alter oder Zustande zeigen, sogleich mit einer vollkommnen Festigkeit sich äußern. Eben so wird man bemerken können, daß die Thiere durch ihren Instinkt nicht so ganz und durchaus zu bestimmten Handlungen getrieben werden, daß ihrem eignen Vorstellungsvermögen nicht nach der Mannichfaltigkeit der Umstände manches zu bestimmen übrig geblieben wäre: oft suchen sie, wenn sie bei ihren Kunstwerken gestört werden, den Schaden wieder auszubessern, ohne eben ein ganz neues Werk anzufangen, und auf gleiche Weise verfahren sie, wenn sie durch zufällige Umstände von der regelmäßigen Ausführung ihres Kunstwerkes etwas abgewichen sind: selbst der Irrthum, in welchen die Thiere bei der Befolgung ihrer Triebe zuweilen gerathen, der aber bei ihrer vollen Freiheit, wenn sie nicht ausdrücklich von den Menschen auf die Probe gesetzt werden, überaus selten seyn möchte, daß z. B. Bienen ihren Korb verfehlen, wenn er in ihrer Abwesenheit mit einem andern verwechselt worden ist, beweiset, daß sie nicht völlig blind zu ihrem Korbe hingezogen, sondern zugleich durch eine Vorstellung von den umgebenden Gegenständen geleitet werden: ein Gleiches erhellet auch daraus, daß man durch Zucht den Trieben der Thiere eine andere als die bloß natürliche sonstige Richtung geben kann, wovon es höchst merkwürdige Beispiele giebt. Ueberhaupt findet man, daß die Triebe eines Thieres desto bestimmter und zahlreicher, und also desto weniger einer Abänderung nach den Umständen, einer Verfeinerung oder Abrichtung fähig sind, je weniger man sonst von Vollkommenheit der Vorstellungskraft bei ihnen voraussetzen kann; weshalb wir die bewundernswürdigsten Kunstfertigkeiten bei den Insekten und Würmern, aber bei den Säugethieren, z. B. beim Hunde, viel weniger bestimmte Triebe antreffen, die sich aber auf mancherlei Art durch Natur und durch menschliche Willkühr abändern lassen.

8. Verhältnisse der Thiere zu den Bedürfnissen und Absichten des Menschen.

Wenn der Mensch zum Beherscher der Erde von der Natur bestimmt war; so konnte für ihn wohl kein Theil dieser Herrschaft so wichtig und so nützlich seyn, als die Herrschaft über die Thiere. Die große Gefahr, die er von den größeren Raubthieren zu besorgen hat, welche die Natur, da er einzeln ihnen nicht widerstehen kann, als Hülfsmittel gebraucht, um die Vereinigung mehrerer Menschen zu erzwingen, zeigt genugsam, wie übel der Mensch daran seyn würde, wenn er nicht alle Thiere sich unterwerfen, oder für sich wenigstens unschädlich zu machen im Stande wäre. Der Nachtheil, den er von den mancherlei Thierklassen erleidet, ist ein sehr wirksames Mittel, ihn nicht nur zur Thätigkeit überhaupt und zur Entwickelung und Uebung körperlicher und geistiger Kräfte, sondern auch zu bestimmten Arten von heilsamer Thätigkeit (z. B. zur Reinlichkeit durch das Ungeziefer) anzutreiben; so wie die mancherlei Vortheile, die ihm die Benutzung der Thiere gewähren kann, für seine fortschreitende Bildung von einer nicht geringeren Erheblichkeit sind. Eine kurze Uebersicht des vorzüglichsten Nutzens und Schadens, den der Mensch von den Thieren hat, wird diese Betrachtung bestätigen.

So wie die Säugethiere überhaupt dem Menschen näher stehn, so verdienen sie auch hier die erste Stelle. Aus keiner andern Klasse von Thieren hat sich der Mensch so treue, arbeitsame und dienstfertige Gehülfen zu schaffen gewußt: keine andere ist ihm zu unmittelbaren Gebrauch und zur Selbsterhaltung so unentbehrlich. Was wäre der Araber ohne das Kameel! was der Grönländer ohne den Seehund! was der Aleute ohne den Wallfisch! was der Lappe und Tunguse ohne das Raubthier! Bald dienen uns die Säugethiere zum Lasttragen, zum Ackerbau, zum Ziehen und Reiten, wie das Pferd, Esel, Rind, Kameel, Rennthier, Elephant und selbst der Hund: bald, wie dieser vorzüglich, zur Jagd, zum Bewachen unsers Eigenthums, oder wie Katzen, Igel u. s. w. zur Vertilgung schädlicher Thiere: bald zur Speise, so wohl sehr viele durch ihr eigen Fleisch, als auch andere durch ihre übrigen Theile und deren Zubereitung, z. B. Milch, Butter und Käse: bald zur Kleidung, z. B. Pelzwerk, Leder, Haare und Wolle: Bald zu mannichfaltigem andern Gebrauch, z. B. das Pergament zum Schreiben und Bücherbinden; die Borsten zu Bürsten; Talg, Fischthran und

Wallrath zu Lichtern; die Geweihe, Hörner, Klauen, das Elfenbein, Zähne, Fischbein, Knochen, Blasen zu tausendfachem Gebrauch; die Sehnen und Knochen zu Tischlerleim; die Därme zu Saiten; das Blut zur Farbe; selbst der thierische Abgang zur Feuerung, zur Bereitung des Salmiaks, des Phosphors und zum Dünger; und einige thierische Theile auch zur Arznei. Gegen allen diesen Vortheil kommen doch, selbst die menschenfressenden Raubthiere, die Vertilger mancher andern nutzbaren Thiere, die Verzehrer und Verderber der nützlichen Gewächse, Bäume, Gartenfrüchte, oder des Hausgeräthes, kurz alle die Nachtheile, welche der Mensch von den Säugethieren zu leiden hat, in geringen Betracht.

Weit weniger unmittelbaren Einfluß auf das Wohl des Menschen haben die Vögel, deren vorzüglicher Nutzen wohl darin besteht, daß sie selbst und ihre Eier größtentheils, zum Theil sogar ihre Nester, für den Menschen genießbar sind, und daß einige Arten von ihnen sich eben so wie einige Säugethiere zu seiner Pflege und zu einer Art von Anhänglichkeit und Gehorsam gegen ihn gewöhnen lassen. Außerdem vertilgen sie zahllose schädliche Insekten, selbst größere schädliche Thiere, z. B. Schlangen; auch das Aas, und mancherlei Arten des Unkrauts; so wie sie von der andern Seite für die Verbreitung der Fische (durch Uebertragung des Fischrogens) und der Pflanzen förderlich sind. Die Federn werden zum Schreiben, zu Betten, zu Muffen, und zu mancherlei Putz gebraucht. Freilich werden aber nicht bloß schädliche, sondern auch nutzbare Thiere und Pflanzen durch die Vögel vertilgt; dieß aber möchte auch der einzige Nachtheil seyn, den sie dem Menschen zufügen.

Die Amphibien werden dem Menschen vorzüglich durch ihren Genuß vortheilhaft: Frösche und Eidechsen werden freilich nur weniger gegessen; aber die Schildkröten und deren Eier machen für einige Küstenbewohner einen sehr wichtigen Theil der Nahrung aus, so wie deren Schaalen zu vielen Kunstarbeiten gebraucht werden: bunte Schlangen werden nur von Wilden als Putz gebraucht; der Arzneigebrauch von Amphibien ist sehr eingeschränkt. Dagegen werden diese Thiere bloß durch die Gefräßigkeit, und einige Schlangen durch ihr Gift dem Menschen schädlich und gefährlich.

Mit den Fischen verhält es sich fast auf gleiche Weise; nur daß sie noch in weit größerer Menge dem Menschen zur Nahrung dienen. Ihre mannichfaltige Bereitungsart und die verschiedene Art ihres Fangens machen einen der ersten und vorzüglichsten Gegenstände für den Verstand, die Erfindungskraft und die Kunstfertigkeiten roher

Völker aus. Außer der Nahrung, die uns die Fische darreichen, werden auch einzelne Theile von ihnen noch anderweitig benutzt: besonders ihr Thran zum Brennen, die Hausenblase zum Leim, die Haut von Rochen und Hayen zum Poliren u. s. w. Schädlich sind uns die Fische wohl nur, in wie fern sie zum Theil andere eßbare Fische verzehren; doch führen auch einige Gattungen ein gefährliches und tödliches Gift bei sich.

Auch unter den Insekten sind einige selbst genießbar, z. B. die Krebse und die großen Heuschrecken in den Morgenländern: andere bereiten uns genießbare Nahrungsmittel durch ihren Kunsttrieb, wie die Bienen den Honig, die uns zugleich durch den Wachs sehr nutzbar sind: der Seidenwurm liefert uns die Seide; andere geben uns Färbestoffe, z. B. die Cochenille; und noch andere mitführende Arzneien. Dagegen sind viele Insekten unsern Feldfrüchten, unsern Gartengewächsen, unserm Obst, unsern Wiesen, unserm Hausgeräth und unsern Kleidern sehr nachtheilig: nicht wenige sind den nützlichen Thieren, ja selbst dem Menschen lästig, und einige, z. B. der Scorpion, sind uns durch ihr Gift furchtbar.

Selbst die Würmer sind zum Theil für den Menschen genießbar; wenigstens machen einige Schaalthiere die Hauptnahrung mancher Küstenbewohner aus, und die Austern werden sogar zu den Leckerbissen gerechnet. Die Perlen und Korallen machen wichtige Handelsartikel aus: der Badeschwamm dient zu mancherlei häuslichem Gebrauch: unzählige Muschelschaalen und Korallen werden zu Kalk gebrannt: außerdem dienen diese Schaalen den Wilden zum Putz und zur Schärfung ihrer Waffen; und endlich gehören die Blutigel zu den wichtigern äußeren Mitteln gegen mancherlei Uebel des Menschen. Den furchtbarsten Nachtheil thun dem Menschen wohl diejenigen Würmer, welche sich in seinem eignen Körper, im Darmkanal, oder an den Eingeweiden, oder unter der Haut aufhalten: auf ähnliche Weise schaden andere Würmer den für den Menschen nützlichen Thieren: andere sind den Gewächsen schädlich: der Pfahlwurm und die Bohr-Pholade durchbohren sogar Schiffe und Dämme: und einige Thiere dieser Klasse sind auch mit Gift versehn.

XI.

Von dem Menschen überhaupt.

Wenn die Thiere deswegen, weil sie nicht bloß durch mechanischen Reiz, sondern auch durch Vorstellungen zu den Aeußerungen ihrer Kräfte bestimmt werden, eine besondere Hauptabtheilung unter den irdischen Wesen ausmachen; so hat der Mensch auf eine ähnliche Auszeichnung vor ihnen unstreitigen Anspruch. Er wird nicht nur, wie die Thiere, durch Vorstellungen zu Handlungen bestimmt; sondern er hat das Vermögen in sich, noch unter allen Umständen zwischen entgegengesetzten Handlungsweisen zu wählen (Vermögen der Willkühr), und sich, unabhängig von allen auf ihn wirkenden äußern Triebfedern, nach einem in seinem Innern durch die Stimme des Gewissens geoffenbarten Gesetze zu bestimmen (Vermögen der Freiheit). Diese Selbstbestimmung ist sein eigentliches Wesen, und durch sie findet er sich als den Bürger einer übersinnlichen Welt über Alles Sinnliche weit erhaben, wenn er sich nicht freiwillig unter das Joch der Sinnenwelt beugt, und auf seine sittliche Würde Verzicht thut. Auf diesen Platz zwischen der sinnlichen und übersinnlichen Welt, auf seine Herrschaft über jene, auf seine Theilnahme an dieser, sind alle Anlagen seines Körpers und Geistes berechnet, wodurch er sich so auffallend von den sämtlichen übrigen Erdgeschöpfen unterscheidet, wie ein kurzer Ueberblick derselben anschaulich machen kann.

1. Darstellung der körperlichen Eigenthümlichkeiten des Menschen.

Das erste auszeichnende Merkmal des Menschen ist seine aufrechte Gestalt. Ob es gleich berühmte Männer gegeben hat, die auch bei dem Menschen den vierfüßigen Gang für den natürlichen hielten; so lehrt doch eine genauere Betrachtung seines Baues bald die Unrichtigkeit dieser Meinung. Die sonst verhältnißmäßig gegen Körper und Arme viel zu langen, und im Verhältniß gegen die Arme, wenn dieselben zu Vorderfüßen dienen sollten, auch viel zu starken Beinknochen, seine breiten Fußsolen; seine Schlüsselbeine; seine flachere Brust; sein kürzeres Brustbein; die Lage seines Herzens, dessen zwei Hauptabtheilungen nicht so wohl rechts und links, sondern vielmehr nach vorn und nach hinten liegen, und welches nicht, wie bei den übrigen Säugethieren auf

dem Brustbein sondern auf dem Zwergfelle ruht, mit welchem daher auch der Herzbeutel verwachsen ist; sein von der Seite gar nicht unterstützter Unterleib; sein flaches und breites Becken; so wie seine Gesäßknochen, welche allen ihm sonst noch so ähnlichen Affen mangeln, beweisen zu augenscheinlich seine Bestimmung zum aufrechten Gange, als daß entweder die Verirrung einiger unter wilden Thieren aufgewachsenen Menschen, die aus Nachahmung ihrer Pflegeeltern zuweilen auf Vieren gingen, oder die immer sehr ungeschickte Stellung einiger Affen, die, auf den bloßen Hinterfüßen stehend, die vordern auf einen Stock stützen, ihm dieses Vorrecht streitig machen könnten.

Dieses Vorrecht wird nicht nur durch den freien Blick wichtig, den es dem Menschen über die ganze Schöpfung und selbst in die Wunder des Sternhimmels gewährt; sondern noch mehr dadurch, daß ihm nur durch seinen aufrechten Gang der freieste Gebrauch seiner beiden vollkommenen Hände möglich wird, die unstreitig zu den erheblichsten seiner äußeren Vorzüge gehören. Wenn man die Füße der Affen, weil ihr fünfter Zehe von den übrigen vieren absteht, Hände nennt; so verdienen doch ihre Hinterfüße diese Namen mehr, als die Vorderfüße: denn bei jenen ist der Daumen in der That lang genug, um etwas damit zu umspannen, weil sie zum Klettern auf Baumzweigen eingerichtet sind; bei diesen hingegen ist er verhältnißmäßig viel zu klein, so daß er nur wie ein Stumpf von Daumen aussieht: auch fehlen die vorderen Daumen einer Art von Meerkatzen gänzlich, deren Hinterfüße doch wahre Hände sind. Eigentliche Hände, die das wichtigste unter allen Werkzeugen für den Menschen und die Urheber aller übrigen sind, findet man daher nur beim Menschen; und es bedarf kaum der Erwähnung, wie wichtig ihm der durch den aufrechten Gang möglich gewordene Gebrauch derselben für seine übrige freie Ausbildung ist, und großentheils seine Herrschaft über die Erde begründet.

Weniger auffallend, aber unverkennbar ebendemselben Zwecke der Freiheit angemessen, ist der ausgezeichnete Bau der menschlichen Zähne, die, eben so wie seine Verdauungswerkzeuge zwischen der Bildung bei fleischfressenden und pflanzenfressenden Thieren das Mittel halten, und wodurch ihm für die Auswahl seiner Nahrung ein größerer Spielraum gestattet ist. Durch die auszeichnende aufrechte Stellung der untern Schneidezähne und durch die davon herrührende Hervorragung des Kinnes ist zugleich in der äußern Gestalt angedeutet, indem sich die Eßwerkzeuge nicht bei ihm, wie bei den Thieren, vordrängen, daß der Genuß der Nahrung bei ihm höheren Absichten un-

tergeordnet seyn kann und soll. Die im Ganzen glatte und haarlose Haut scheint theils ein ähnliches äußeres Merkmal einer sanftern Gemüthsart, vorzüglich in dem des geistigen Ausdrucks dadurch fähig gewordenen Antlitz, theils eine Aufforderung zur künstlichen Bedeckung der Blöße zu seyn.

Eine der wichtigsten Quellen der Vorzüge des Menschen vor den Thieren, scheint in der im Verhältniß gegen die Dünne der Nerven ausnehmend großen Masse des Gehirns zu liegen; indem man allgemein gefunden hat, daß die Thiere an Klugheit desto mehr andern Thiergattungen überlegen sind, je größer ihre Masse des Gehirns im Vergleich gegen die Masse der Nerven ist.

Vortrefflich hängt mit den übrigen körperlichen Auszeichnungen sein zartes und nachgiebig weiches Zellgewebe, welches an Feinheit und Zartheit die ähnliche schleimige Haut aller Thiere übertrifft, zusammen. Denn da das Zellgewebe sich von der äußersten Haut bis zu den innersten Theilen des Körpers verbreitet, sie alle überzieht, und gleichsam das gemeinschaftliche Band der sämtlichen Theile des Körpers ausmacht, zugleich aber der Sitz für die allgemeinste Lebenskraft, für die Zusammenziehbarkeit der Faser ist; so scheint in seiner Zartheit und Weichheit ein Hauptgrund zu liegen, warum sich der Mensch leichter als jedes andere Thier an jeden Himmelsstrich gewöhnen, und in jeder Gegend der Erde ausdauern kann.

Theils für diese Gewöhnbarkeit an jeden Grad der Kälte und Wärme vortheilhaft, theils eine natürliche Folge der vielfacheren in Körper und Gemüth zu entwickelnden Kräfte ist es wohl, daß der Mensch verhältnißmäßig so lange wächst, so lange Kind bleibt und spät reift. Später als bei allen übrigen Säugethieren wachsen die Knochen seines Hirnschädels zusammen; später kommen die Zähne zum Vorschein; später erreicht er seine völlige Größe; später wird er zur Fortpflanzung seines Geschlechts fähig; aber später, als verhältnißmäßig die übrigen Säugethiere, erreicht er auch das Ziel seines Lebens.

2. Darstellung der Gemüthseigenthümlichkeiten des Menschen.

Die körperlichen Vorzüge des Menschen, würden nicht so wohl Vorzüge, als vielmehr Eigenthümlichkeiten seyn, wenn nicht die Vortrefflichkeit seiner Gemüthskräfte sie erst für ihn brauchbar machte. Diese allein sind es eigentlich, durch welche er das

vornehmste aller Erdgeschöpfe ist, und nur darum ist sein Körper so auszeichnend gebildet, damit der Geist, von dem er belebt wird, durch eine zu grobe Hülle nicht in seinen Aeußerungen zu sehr gehemmt werden möchte. Eine kurze Uebersicht der Eigenthümlichkeiten des menschlichen Gemüths wird uns von dieser Wahrheit bald überzeugen.

Zwar die Hauptkräfte des Gemüths, Vorstellungsvermögen, (in dem engern Sinne dies Wort genommen, worin es der Sprachgebrauch nimmt, worin es auf Vorstellung von Gegenständen geht, von Empfindungen und Begehrungen unterschieden, und bloß auf das Erkenntnißvermögen bezogen wird) Empfindungsvermögen oder Bewußtseyn der Lust oder Unlust in seinem Zustande, und Begehrungsvermögen oder das Vermögen Vorstellungen wirklich zu machen, sind den Menschen und den Thieren gemein. Aber theils hat der Mensch alle diese Vermögen in einem zweifachen Sinn, indem sie nicht, wie bei den Thieren, bloß bestimmt werden, sondern nach ihren beiwohnenden und erkennbaren Gesetzen sich selbst bestimmen, wo sie dann obere Seelenkräfte heißen: theils sind sogar an den unteren Seelenkräften des Menschen Vorzüge vor den thierischen zu bemerken, die ihm die Aeußerung seiner Freiheit erleichtern, und ihn weniger abhängig von der Natur außer ihm machen. Dahin gehört z. B. das Gleichgewicht der menschlichen Sinne, deren keiner über die übrigen eine entschiedene Herrschaft behauptet, da hingegen manche Thiere vorzüglich durch ihren Geruch oder durch einen andern Sinn bei den Aeußerungen ihrer Thätigkeit geleitet, oder vielmehr getrieben werden: ferner muß man hieher die Unbestimmtheit der menschlichen Triebe rechnen, vermöge deren der Mensch z. B. einen Trieb zur Nahrung und zur Begattung hat, aber in Ansehung des letztern keinesweges wie die Thiere an eine bestimmte Zeit gebunden ist, und in Ansehung des ersten in den größtem Theile des ganzen Thierreichs und Pflanzenreichs Befriedigung finden kann: und endlich ist die größere Mannichfaltigkeit von Bedürfnissen und Trieben mehr unter die Vorzüge, als unter die Gebrechen der menschlichen Natur zu rechnen, weil sie dem Menschen eine Menge von Mitteln darbietet, den einen Trieb durch den andern zu zähmen, und in der erlaubten oder leichten Befriedigung des einen, Trost und Entschädigung für die von der Sittlichkeit befohlnen, oder von der Klugheit angerathenen Unterdrückung des andern zu suchen.

Die oberen Vermögen des menschlichen Gemüths, welche die vorzüglichsten Eigenthümlichkeiten des Menschen und den Adel der menschlichen Natur ausmachen, verdienen wohl, daß wir uns noch einen Augenblick bei ihnen verweilen. Was zuerst das Erkenntnißvermögen betrifft; so unterscheidet sich hier der Mensch sehr auffallend von dem Vorstellungsvermögen der Thiere, indem seine Vorstellungen nicht, wie bei diesen, bloß das leidentliche Erzeugniß der äußeren Eindrücke und seines Vorstellungsvermögens sind, sondern zum Theil durch seine Selbstthätigkeit erzeugt werden. Zwar wird ihm der Stoff seiner Erkenntnisse durch den äußern und innern Sinn gegeben; aber er verarbeitet diesen Stoff nach den Gesetzen seines Verstandes durch selbstthätige Kraft zu begreifen, und so wie er durch diese in der Mannichfaltigkeit des gegebenen Stoffes Freiheit hervorbringt; so betrachtet er auch wieder von der andern Seite diese Begriffe, denen er schon den Stämpel seiner Selbstthätigkeit aufgeprägt hat, als einen neuen Stoff, um daraus durch seine Vernunft eine durchgängige, unbedingte Einheit, ein zusammenhängendes, von Einem unerschütterlichen Grunde abgeleitetes, vollendetes Gebäude aller Erkenntniß zu Stande zu bringen. Selbst über das Gebiet aller Erfahrung hinaus strebt die Vernunft durch ihre Ideen nach allgemein nothwendiger unbedingter Freiheit. Das Vermögen, über die Vorstellungen, in wie fern sie Erzeugnisse der Selbstthätigkeit sind, frei zu gebieten, macht es möglich, mit irgend einem Merkmahl willkührlich gewisse Begriffe zu verbinden, und also Begriffe willkührlich zu bezeichnen, worin der Ursprung von der Möglichkeit der menschlichen Sprache und zugleich der Grund ihres Unterschiedes von Allem liegt, was man bei den Thieren mit ihr vergleichen kann; indem die Thiersprache bloß Ausbruch von Empfindungen durch unwillkührliche, natürliche Zeichen, die menschliche aber Ausdruck von Begriffen durch willkührlich gewählte Zeichen ist.

Noch viel wichtiger aber, als die Vorzüge des menschlichen Erkenntnißvermögens, sind die Vorzüge unsers Begehrungsvermögens, die ohne jene nicht Statt finden könnten. Statt bloß durch Empfindungen und durch Reize unwiderstehlich bestimmt zu werden, besitzt der Mensch nicht nur ein Begehrungsvermögen, sondern auch einen Willen, oder ein Vermögen sich nach Begriffen zu bestimmen. Wenn er aber in so fern seinem Verstande eine Erhöhung seines Begehrungsvermögens verdankt; so verdankt er doch einen weit wichtigern seiner Vernunft, welche nicht nur den verschiedenen Begriffen, nach welchen er sich bestimmen kann, oder seinen verschiedenen Zwecken

Einheit durch die alles umfassende Idee der Glückseligkeit zu verschaffen sucht; sondern auch, unabhängig von aller Erfahrung, das Gesetz für seinen Willen vorschreibt, sich bloß nach Grundsätzen, die zu allgemeinen Gesetzen tauglich sind, zu seinen Handlungen zu bestimmen. Durch dieses Sittengesetz offenbaret sich in dem Menschen ein rein geistiges Vermögen, das ihm, indem es ihm gebietet, auf alle Folgen seiner Thaten in der Sinnenwelt gar keine Rücksicht zu nehmen, ein unstreitiges Bürgerrecht in der Geisterwelt zusichert, ihn für frei von allen äußeren und Naturgesetzen erklärt, und ihn durch Forderungen, die in dem gegenwärtigen Daseyn nicht erfüllt, durch unbedingt gebotene Zwecke, die hier nicht erreicht werden können, zu dem Glauben an eine ewige Fortdauer und an einen allmächtigen, allwissenden und gerechten Welturheber berechtigt.

So wie das Empfindungsvermögen zwischen dem Erkenntniß- und Begehrungsvermögen in der Mitte steht; so verhält es sich auch mit der Urtheilskraft, welche die Gesetzgeberinn für die Empfindung des Schönen und Erhabenen ist, und zugleich zwischen dem Verstande als Gesetzgeber des Erkenntniß- und zwischen der Vernunft als Gesetzgeberinn des Begehrungsvermögens den Uebergang macht, und eben so die Mutter aller schönen Künste ist, wie die sämtlichen Wissenschaften ihr Daseyn dem Verstande, und die Anstalten zur Verwirklichung der Rechtsbegriffe und die religiösen Glaubenslehren ihren Ursprung der Vernunft verdanken.

XII.

Einfluß der verschiedenen örtlichen Ursachen auf die Menge, Beschaffenheit und besonders die Ausartungen der organischen Körper.

In Ansehung der Menge so wohl der Gattungen und Oerter, als der einzelnen organischen Wesen, kann man es als ein Naturgesetz annehmen, daß die Anzahl aller lebenden Wesen an jedem Orte der Erde sich nach dem Verhältniß seiner Wärme und seiner Feuchtigkeit zusammengenommen richte. Einige wenige Thatsachen mögen hier hinlänglich seyn, um die Richtigkeit dieses Naturgesetzes, dessen Gründe ohnehin so leicht in die Augen fallen, anschaulich zu machen. Die sämtlichen grönländischen Pflanzen auf einer Küste von hundert und funfzig Meilen, selbst die Moose mitgerechnet, belaufen sich noch nicht auf 150 Arten, dagegen der berühmte

Naturforscher Thunberg auf einem weit kleineren Raum am Vorgebirge der guten Hoffnung allein 1500 bis dahin unbekannte Pflanzen entdeckt hat. Denkt man nun noch an den krüppelhaften Wuchs jener weniger grönländischen Pflanzen, wo Birken und Tannen zu Strauchwerk zusammenkriechen; so kann man einen sichern Schluß auf die Geringfügigkeit der Thierwelt in diesen Gegenden machen. Man darf sich daher nicht wundern, daß es daselbst überhaupt nur etwa 70 Arten von Insekten giebt, da im nördlichen gemäßigten Europa eben so viele Arten von einem einzigen Käfergeschlechte bekannt sind. Eben so verhält es sich mit den übrigen Thierklassen. Von den Säugethieren gehören nur eigentlich vier Arten für die Eisgegend, hundert und einige dreißig für die beiden gemäßigten, und 220, also beinahe das Zweifache von diesen, für die heißesten Theile der Erde.

Ein weit geringerer Unterschied, als in der Bevölkerung des vesten Landes, findet sich in der Bevölkerung des Meeres. Zum Beweise davon darf man sich nur an den Wallfischfang in den Eismeeren, und an die Züge der Heringe von Norden her erinnern; denn es ist offenbar, daß da, wo die vielfressenden Wallfische Nahrung genug finden, kein Mangel an lebenden Meergeschöpfen seyn müsse. Auch ist dieser Unterschied leicht zu erklären. Das Meerwasser ist in einer beträchtlichen Tiefe, vielleicht von ein paar hundert Faden, allenthalben von ziemlich gleicher Wärme: überhaupt hat man bei den bisherigen Untersuchungen den Abstand seiner größten und geringsten Wärme in geringen Tiefen, auf welche die Wärme der Oberfläche noch Einfluß haben konnte, nur von 42 Grad Fahrenheit gefunden; da sich hingegen der Unterschied der Wärme auf dem vesten Lande auf 134 solcher Grade beläuft. Außer dieser größeren Gleichförmigkeit in der Wärme des Wohnplatzes, welche den Seethieren einen bequemeren Aufenthalt zu allen Zeiten darbietet, wird ihnen durch die Natur des Meeres noch die Veränderung des Orts ungemein erleichtert. Das Seethier taucht nur auf seiner Stelle hundert Klafter tiefer unter, wenn die Oberfläche des Meeres zu sehr erwärmt oder erkältet ist; das Landthier müßte, um aus einer unbequemen Temperatur in eine hinlänglich warme oder kalte zu gelangen, nicht nur oft sehr viele Meilen weit reisen, sondern würde auch auf seinem Wege noch durch Berge, Flüsse und Seen, die seiner Wanderung oft unübersteigliche Hindernisse in den Weg stellen, aufgehalten. Diese ohne Vergleich größere Bevölkerung des Meers, so wie die weit größere Regsamkeit seiner Bewohner, die fast sämtlich fleischfressend und eben daher schon

regsamer sind, aber alle, auch die gefräßigsten Landthiere an Schnelligkeit und Ausdauer der Bewegungen übertreffen, war dem Meere vielleicht nothwendig, wenn sein Wasser nicht in Stillstand, und dadurch in Fäulniß gerathen sollte.

Nicht nur auf die Menge, sondern auch auf die Natur und Beschaffenheit der lebenden Wesen haben die örtlichen Umstände einen entschiedenen Einfluß. Die Größe der Wesen einerlei Art ist merklich von dem Grade der Wärme und Kälte ihres Aufenthaltsortes abhängig: nur in gemäßigten wärmeren Gegenden finden sich Völker, die sich vor andern durch eine vorzügliche Größe auszeichnen; dagegen sind die Bewohner der Eisländer sämtlich von kleinerem Wuchse, und eben so werden Thiere und Pflanzen ebenfalls in kalten Gegenden klein und zwergartig. Eben so einleuchtend ist die Wirkung des Himmelstrichs auf die Farbe der Haut und den Bau der Haare. Tief gegen Norden werden alle Thiere, und größtentheils auch die Blüthen der Pflanzen, weiß, selbst auf den hohen Alpen bekommen Säugethiere und Vögel des Winters weiße Haare und weiße Federn: in wärmeren Gegenden ist die Haut der Thiere und die Blüthe der Pflanzen dunkler und vielfacher gefärbt. Auffallend sind die langen seidenartigen Haare so mancher Thiere in Syrien, vorzüglich in der Gegend von Angora, und die gefleckten Pferde, Hunde und andere Thiere auf Korsika. Mittelbar wirkt der Himmelsstrich noch auf den Körper, in so fern bei Thieren, Pflanzen, und bei Menschen, in wie fern sie nicht durch Handel auswärtige Nahrungsmittel eintauschen, die Nahrung der lebendigen Wesen von dem Himmelsstriche größtentheils abhängig ist. Dieser Einfluß der Nahrung ist bei dem Menschen weniger bedeutend, als bei unvollkommneren Thieren und Pflanzen. Von den letzten ist es bekannt, daß man durch fette Nahrung sie hindern kann, die wesentlichen, zur Fortpflanzung erforderlichen Theile, und statt derselben eine größere Anzahl von Blumenblättern hervorzubringen, eine Veränderung, die Alles übersteigt, was man vom Einfluß der Nahrung auf die Thiere bemerkt hat. Ueberhaupt hat man bemerkt, daß eben dieselben Pflanzen, welche in fettem Erdreiche ein dünnes Laub haben, in sandigem, felsigem Boden dicke und fleischichte Blätter tragen, und daß ein Kraut, welches in dürrem Erdreich völlig mit Haaren bewachsen und rauh ist, in einer nassen und sumpfigen Gegend glatt und unbehaart wächst; beides wahrscheinlich, weil die Pflanze, je weniger sie Nahrung aus dem Erdboden zieht, desto mehr neuer Gefäße und Werkzeuge bedarf, um Nahrungsmittel aus der Luft an sich ziehn, verarbeiten und aufbewahren zu können.

Auch die Lebensart überhaupt hat einen großen Einfluß auf die Beschaffenheit der organischen Wesen. Man kann in dieser Rücksicht zwischen den angebaueten und wilden Pflanzen, so wie zwischen den Hausthieren und wilden Thieren von einerlei Gattung, ähnliche Unterschiede wie zwischen dem Europäer und dem Wilden bemerken.

Die verschiedenen örtlichen Umstände, in welche besonders diejenigen Thiere und Pflanzen gerathen können, die einer starken Ausdauer unter verschiedenen Himmelsstrichen fähig seyn sollten, machten es nothwendig, daß denselben von der Natur ein hoher Grad von Bildsamkeit und Biegsamkeit mitgegeben werden mußte, vermöge deren sich die ursprüngliche Urbildung eines Stammes, in welcher die für besondere äußere Lagen erforderliche bestimmte Bildung unbestimmt geblieben, und nur der Anlage nach vorhanden seyn mußte, nach verschiedenen Forderungen der umgebenden Umstände mannichfaltig ausbilden, und dem Himmelsstriche anarten konnte. Durch die besonders bestimmte Ausbildung solcher Anlagen auf Erforderniß der verschiedenen äußern Umgebungen, insbesondere des Himmelsstrichs, wird der ursprüngliche Stamm in verschiedene Racen getheilt, deren Eigenthümlichkeiten forterben, und deren Vermischung mit andern Racen desselben Stammes halbschlächtige Zeugungen giebt, deren Früchte (Blendlinge) die Eigenthümlichkeiten beider Racen zur Hälfte an sich tragen; so daß eine Race, wenn ihre Abkömmlinge fortdauernd mit einer anderen Race sich vermischen, nach einigen Zeugungen in diese andre übergehen kann. Durch Vermischung mit andern, kann also auch die schon vollständig für einen Himmelsstrich ausgebildete Race, indem sie allmählig in eine andere übergeht, einem neuen Himmelsstriche anarten; hingegen der bloßen Wirkung des Himmelstrichs widersteht die einmal schon einseitig entwickelte Form zu stark, um sich aufs neue zu einer ihr fremdartigen Anschmiegung zu bequemen. Die Natur konnte darauf rechnen, daß die einseitig ausgebildeten Racen der Thiere und Pflanzen, bei Versetzungen nach entgegengesetzten Himmelsstrichen, die ursprünglich für ihren Stamm noch zum Aufenthalte bestimmt waren, sich mit ihren dort einheimischen Brüdern vermischen, und auf diese Weise dem neuen Wohnorte, wie z. B. die Hunde allen Welttheilen, durch eine unendliche Vermischung aller Racen, bequem anarten würden: und wenn der europäische Mensch allein sich zu erhaben fühlte, um sich mit den Negern, mit den Amerikanern und mit den Indiern durch Blutsverwandschaft verbinden zu können; so haben auch zahllose Tausende von Europäern diesen der Menschennatur widersprechenden Hochmuth mit dem Leben büßen müssen. Wenn

die eigenthümlich bestimmte Ausbildung eines Stammes zwar erblich ist, aber nicht mit andern Abartungen desselben Stammes stets halbschlächtig zeugt; so heißt sie eine Spielart, z. B. blonde und braune Menschen: wenn sie zwar halbschlächtig mit andern Abartungen zeugt; aber, auch ohne Vermischung mit andern Racen, durch bloße Versetzung in eine andere Gegend, erlischt; so heißt sie ein Schlag, wie man ihn bei allen Menschen, Thieren und Pflanzen findet, die sich von Geschlecht zu Geschlecht in einerlei Gegend, oder durch Vermischung mit einem bestimmten kleinen Kreise von Familien fortpflanzen: wenn endlich eine Abartung nur zuweilen, nicht beständig erblich ist; so heißt sie eine Varietät; dahin gehört die Anlage zu Krankheiten, zu Talenten, zum Stottern u. s. w.

XIII.

Von den verschiedenen Racen der Menschen.

Daß alle Menschen zu einerlei Gattung gehören, beweiset der Umstand, daß sie, so verschieden sie auch an äußerer Gestalt seyn mögen, doch fruchtbare Kinder mit einander zu zeugen vermögen: daß es aber verschiedene Racen von Menschen giebt, erhellt eben so unläugbar daraus, daß z. B. die Weißen und Neger jedesmal ein halbschlächtiges Kind, den Mulatten erzeugen, dessen Hauptfarbe die Mitte zwischen Weiß und Schwarz hält, dessen Augenstern stets schwarz, und dessen Haar zuweilen kraus, zuweilen schlicht ist. Die Verbindung des Weißen und Mulatten giebt den Terzeron oder Morissio, dessen Gesichtszüge sich noch kaum von denen des Weißen unterscheiden, dessen Haut zwar noch schwärzlich, aber es doch nur so wenig ist, daß die Röthe der Wangen schon durchscheint. Aus der Verbindung des Terzeronen mit dem Weißen entspringt der Quarteron oder Albino, in welchem beinahe keine Spur der schwarzen Abstammung mehr übrig bleibt, so daß der Neger nach vier auf einander folgenden Zeugungen mit Weißen, völlig in die weiße Race einartet. Eben so verhält es sich bei Vermischungen der übrigen Racen.

Wenn man die halbschlächtige Zeugung als den Grundsatz für die Racenbestimmung annimmt; so muß man nach demselben fünf verschiedene Menschenracen anneh-

men, die auf Tafel VI und VII nach ihren verschiedenen Wohnorten angegeben und mit römischen Ziffern bezeichnet, und auf den ausgemahlten Kupfern zugleich nach ihrer natürlichen Hautfarbe dargestellt sind. *) Diese fünf Racen sind I der weiße, II der schwarze, III der olivengelbe, IV der braune, V der zimmetfarbige oder kupferrothe Mensch. Auf Tafel V findet man wohlgetroffene Bildnisse von merkwürdigen Menschen; links oben von der ersten, unten von der zweiten, rechts oben von der vierten, und in der Mitte von der fünften Race: rechts unten findet man statt der olivengelben Race, die ohnehin durch die Zigeuner ziemlich bekannt unter uns ist, ein Bildniß eines Kalmücken von der merkwürdigen mogolischen Spielart der weißen Race, die wegen ihrer auszeichnenden Bildung von Einigen für eine eigne Race gehalten wird, die aber nach glaubwürdigen Zeugnissen durch Vermischung mit den Weißen keine halbschlächtige, sondern sogleich weiße Kinder liefert.

I. Die weiße Race unterscheidet sich von den übrigen durch die Weiße ihrer Haut: sie bewohnt ganz Europa und den größten Theil von Asien, den östlichen und nördlichen Theil von Afrika und den nördlichen von Amerika; so daß sie wegen ihrer Verbreitung die menschliche Hauptrace zu seyn scheint; obgleich auch aus eben dem Grunde mehrere Spielarten bei ihr Statt finden, indem neue Himmelsstriche, wenn gleich diese einmal bestimmt ausgebildete Race ihnen nicht mehr anarten konnte, doch nicht ohne Einfluß auf sie geblieben sind.

I A. Die fleischfarbene Spielart der Weißen, zu welcher, vorzüglich nach Verschiedenheit der Sprachen, folgende Völker gehören:

1. Die Basken zu beiden Seiten der Pyrenäen, weißer als ihre Nachbarn. 2. Die Bretagner in Niederbretagne und Wales. 3. Die Ersen im schottischen Hochlande, auf den Hebriden und Irland. 4. Die Spanier. 5. Die Portugiesen. 6. Die Italiener. 7. Die Franzosen. 8. Die Wallachen. 9. Die Oberdeutschen. 10. Die Niederdeutschen. 11. Die Engländer nebst den Niederschot-

*) Zugleich sind auf diesen beiden Tafeln die Gebirgsketten nach der Gattererschen Angabe, der im ersten Hefte S. 92 u. f. davon gelieferten Beschreibung gemäß, angedeutet worden, indem die Bergmeridiane mit M und m an ihren Endpunkten bezeichnet, und zugleich durch kleine Queerstriche, oder auf den ausgemahlten Tafeln durch rothe Farbe angedeutet; so wie der Bergäquator durch 1 und die Bergparallelen durch arabische Ziffern an den Endpunkten, und auf ihrem Gange durch Punkte, oder durch grüne Farbe angezeigt sind. Die Bezeichnung mit Zahlen kann keine Verwechselung zwischen den Bergreihen und den Racen und Stäm- veranlassen, da die letzten mehr innerhalb des Landes, die ersten bloß an Endpunkten desselben stehn.

ten. 12. Die Skandinavier. a) Dänen, b) Schweden, c) Norweger, d) Isländer. 13. Die Letten in Lettland, Kurland, Litthauen und (vormals) in Preußen. 14. Die Slaven, dazu gehören a) die Russen, b) Pohlen, c) Böhmen, d) Schobacken in Ungarn, e) Bulgaren, f) Servier, g) Bosnier, h) Slavonier, i) Kroaten, k) Dalmatier, l) Kosacken. 15. Die Wenden in der windischen Mark, Krain, Kärnthen, Steiermark, Istrien und Lausitz. 16. Die Albaneser in Dalmatien, Albanien und auf einigen Inseln des Archipelagus. 17. Die Griechen in Griechenland und auf einigen Inseln des Archipelagus. 18. Die Türken und Tatarn, a) die osmannischen Türken, b) die krimmischen Tatarn, c) die Nogajer, d) Turkumanen, e) Kumücken und Chaitaken, f) die kasanischen Tatarn, g) Turkastaner, h) Usbecken, i) Charasmier, k) Bucharen, l) die sibirischen Tatarn. 19. Die Tscherkassen, a) eigentliche Tscherkassen in der Kuban, b) Awchassen ebendaselbst und am schwarzen Meer, c) Kabardiner in der großen und kleinen Kabarda. 20. Die Kisti am Kaukasus. 21. Die Georgier in Mingrelien, und die Afganen in den Gebirgen von Kandahar. 22. Die Armenier. 23. Juden. 24. Syrer. 25. Perser. 26. Die Bewohner des Gebirges Aureß in Afrika im Süden von Algier, vielleicht Abkömmlinge der Wandalen. 27. Die Akansas in Nordamerika, wahrscheinlich Nachkommen der im Anfange des elften Jahrhunderts nach Amerika schiffenden Normänner, über deren jetzigen westlichen Aufenthalt man sich desto weniger wundern darf, je wahrscheinlicher es ist, daß die östliche Küste von Amerika seit jener Zeit beträchtlich weiter ins Meer vorgerückt seyn mag, da sie, eben so wie Niederegypten und ähnliche Gegenden aus aufgeschwemmten, von den Flüssen, besonders dem Lorenzflusse erzeugtem Lande besteht. 28. Die Parsis, oder alten Perser.

Die fleischfarbene Spielart der weißen Menschen, die sich, nach der eben gegebenen Anzeige der einzelnen dazu gehörigen Völkerschaften über ganz Europa, außer Lappland, erstreckt, in Asien bis an den Obstrom geht, und daselbst die kleine Bucharei und Persien in sich begreift, findet sich am schönsten und vollkommensten in Georgien. Sie theilt sich in die beiden Nebenspielarten der blonden und brünetten Menschen. Der hochblonde Mensch von zarter, dünner, weißer Haut, röthlichen Haare und hellblauen Augen bewohnte von den ältesten Zeiten her den Norden bis zu dem jetzigen Kasan, wo sich der Don und die Wolga einander nähern: der brünette Mensch scheint von je her mehr in den südlichen Gegenden gewohnt zu haben.

I. B.

I. B. Die dunkelgelbe Spielart der weißen Menschen unterscheidet sich von der fleischfarbenen durch die gelbliche Farbe und besondere Gestalt des Angesichts. Die Farbe gleicht ohngefähr der Farbe eines reifen Weizenkorns. Die zu dieser Spielart gehörigen Menschen haben langes, schwarzes, dünnes Haar und wenig Bart: ihre Gesichter sind flach, die Oeffnung ihrer Augenlieder ist eng und lang geschlitzt, so daß die Augenknochen nebst dem Kinn weit hervorragen. Der Kopf hat eine fast viereckige Gestalt. Die Völker dieser Spielart sind meistens gut gestaltet, eher klein als groß, schlank, mager, von flacher kleiner Nase, schwarzgrauen Augensternen, breiten und fleischigen Lippen, kurzem Kinn, weißen Zähnen, großen, weit vom Kopfe abstehenden Ohren. Die meisten haben etwas gekrümmte Schenkel und Beine, weil sie den größten Theil ihres Lebens zu Pferde zubringen, und sich von der frühesten Jugend zum Reiten gewöhnen. Die Weiber, welche sich der Sonne und Luft weniger aussetzen, sind sehr weiß: ein neuer Beweis, daß die dunkle Farbe der Männer kein Merkmal einer eigenthümlichen Race, sondern die bloße Wirkung der Luft ist. So weit unsre Geschichte reicht, haben diese Völker immer dieselbe Gestalt und nomadische Lebensart gehabt, die wir noch jetzt bei ihnen finden, und nicht selten haben sie sich andern, zum Theil ziemlich entlegenen, Erdstrichen durch ihre verheerenden Streifzüge furchtbar gemacht. Wer kennt nicht die Namen Attila, Dschengiskhan und Tamerlan! Die verschiedenen zu dieser Spielart gehörigen Völker sind:

1. Kalmücken oder Oelöts a) die Koschot in der Koschotei, unter welchen sich diese Spielart am reinsten und vollkommensten erhalten zu haben scheint b) die Sungar in der Sungarei und der astrakanischen Steppe an der Wolga c) die Derbet in der Sungarei und der wolgischen Steppe d) die Torgot in der Kalmukei und der wolgischen Steppe, e) die getauften Kalmücken am Uralfluß und in der Gegend von Nawropol, f) die Buräten in den Irkuzkischen Gebirgen und um den See Baikal, 2. die Mongolen in der Mongolei, 3. die Kalkas, 4. die Scharra-Mongolen 5. Die russischen Mongolen im salenginskischen Gebiet, 6. die Chinesen, 7. die Tungusen, 8. die Samojeden, 9. Woten? 10. Tscheremissen? 11. Mordwinen? die drei letzten im Kasanischen und Orenburgischen, 12. Lesgier? in Lesgistan auf der Ostseite des Kaukasus, 13. Wogulen, 14. Ostiaken, beide in Sibirien, 15. Tschuwaschen? im Kasanischen und Orenburgischen, 16. Baskiren? 17. Kiptschaken und Meschtscherjaken? im Orenburgi-

schen, 18. Jakuten? 19. Jukagiren? an beiden Seiten der Nieder-Indigioskabis ans Eismeer, 20. Kirgisen? 21. Karakalpaken? 22. Koejäken, 23. Tschuktschi sämtlich in Sibirien, 24. Kamtschadalen, 25. Aleuten, 26. Kurilen, 27. Japaner, 28. Koreaner? 29. Finnen, 30. Lappen, 31. Ishoeski? in Ingermannland, 32. Esthen? 33. Liven, 34. Permier? und Syrianen? 35. Ungarn? 36. Eskimos in Nord-Amerika, 37. Grönländer.

I. C. Die bräunlichgelbe Spielart der weißen Menschen, oder die Spielart der von europäischen fleischfarbenen Eltern in andern Welttheilen gezeugten Kreolen nebst deren Nachkommen. Sie haben auf der Karte nicht angezeigt werden können, weil sie meistens nur Küsten bewohnen. An ihnen sieht man am deutlichsten, wie viel der Himmelsstrich an einer schon gebildeten Race zu ändern vermöge. Man theilt sie am bequemsten nach ihren verschiedenen neuen Wohnsitzen ein. Folglich gehören hieher:

1. Die nordamerikanischen Kreolen, nämlich die meisten Bewohner von Kanada, den vereinigten Staaten u. s. w. Sie zeichnen sich durch größere Magerkeit, durch eine mit jedem Geschlecht zunehmende Härte und Straffheit des Haares, durch eine gewisse Bleichheit und Schlaffheit des Gesichts, und durch eine vorzüglich in den südlicheren und niedrigern Gegenden, so wie bei den untern arbeitenden Volksklassen mehr bemerkbare dunklere Farbe von den Europäern aus.

2. Die südamerikanischen und westindischen Kreolen sind groß, wohlgewachsen, sehr zum Fettwerden geneigt, von ausgezeichneter Gewandheit und Gelenkigkeit des Körpers, gewöhnlich von hellgrauen, schwarzen und dunkelbraunen Augensternen, meistens von gelblichweißer oder gelblichbleicher Gesichtsfarbe, von erhabenen Backenknochen, tiefliegenden Augen, und tief herabgehenden Augenliedern. So wohl jene Farbe, als sogar diese eigenthümliche Gesichtsbildung, verliert sich bei den Kreolen, wenn sie sehr jung nach Europa gebracht und hier erzogen werden; so wie ein englisches Ehepaar in Westindien wahre Kreolen an Farbe und an Gesichtsbildung, und nach seiner Rückkehr nach Europa, vollkommen europäisch gebildete Kinder zeugte.

3. Die afrikanischen Kreolen sind auf den kanarischen Inseln röthlicher und bräunlicher, zu Melinde, Mombaza und St. Thomas hingegen weißer, als ihre portugiesischen Stammeltern: die holländischen Kreolen am Vorgebirge der guten Hoffnung sind eben so weiß, wie ihre Voreltern.

4. Die ostindischen Kreolen sind in Ostindien gelber, als ihre holländischen,

persischen oder mongolischen Stammeltern; auf der Insel Sumatra sollen die südlichen Europäer weißer werden, als sie in ihrem Vaterlande sind.

I. D. Die bräunlichweiße Spielart der weißen Menschen. Dazu gehören 1. Araber und Beduinen, 2. Mohren oder Mauren, 3. Habessinier, 4. Kopten? 5. Kabylen? in der Barbarei und der Wüste Saara.

Daß diese Völkerschaften eine bloße Spielart der weißen Menschen ausmachen, sieht man daraus, daß die im Zimmer erzogenen Mauritanier weiß bleiben, und daß die Weiber und Töchter der in Städten sich aufhaltenden Mauren eben so weiß sind, wie die Europäer. In einigen Gegenden sind sie dunkler, vermuthlich ist daselbst durch Vermischung der Mauern mit Negerinnen, eine Halbrace entstanden. Die Araber haben meistens die Farbe aus ihrem ursprünglichen Vaterlande beibehalten; doch sind sie in einigen Gegenden mehr, in andern weniger bräunlich, und auf Madagaskar beinahe weiß.

II. Die schwarze Race unterscheidet sich von der weißen durch schwarze Farbe, aufgeworfene Lippen, stumpfe Nase, und krauses wollichtes Haar. Der Kopf ist schmal, von den Seiten zusammengedrückt, die Backenknochen stehen nach vorn zu hervor. Die schwarze Farbe hat ihren Sitz in der Schleimhaut, welche bei allen Menschen unter dem dünnen und durchsichtigen Oberhäutchen auf dem eigentlichen Leder liegt, und durch ihr Durchschimmern durch die Oberhaut die Farbe des menschlichen Körpers zeigt. Am wahrscheinlichen ist es, daß die Ausdünstung der Haut bei den schwarz und braun gefärbten Völkern in gekohltem Wasserstoffgas besteht, daß das Wasserstoffgas, durch Begünstigung der großen Wärme in den Wohnörtern dieser Völker, sich mit dem Sauerstoffgas des Dunstkreises zu Wasser (Schweiß) verbinde, der Kohlenstoff aber in dem Schleimhäutchen niedergeschlagen werde, es schwarz färbe, und so dem ganzen Körper die schwarze Farbe mittheile. Da diese Erklärung durch den übelriechenden, mit dem Geruche des gekohlten Wasserstoffgas übereinstimmenden Schweiß der Neger, durch die ursprüngliche Weiße der Negerkinder, die sich erst nach Berührung mit der Luft in Schwarz verwandelt, durch das Weißwerden der Neger bei Krankheiten, welche die Absonderung des Kohlenstoffes, oder dessen Absonderung im Schleimhäutchen hindern, so wie durch das Schwarzwerden weißer Menschen am ganzen Körper oder an einzelnen Theilen bei Anhäufung des Kohlenstoffs in denselben, so offenbar unterstützt wird, da sie die Farbe aller Racen zugleich erklärt, indem nach ihr die Dunkelheit

oder Weiße derselben von der größern oder geringern Menge des im Schleimhäutchen niedergeschlagenen Kohlenstoffs, und da sie zugleich einen befriedigenden Grund von der Entstehung des Schwitzes angiebt; so verdient sie in der That die vorzügliche Aufmerksamkeit der Naturforscher. Vielleicht bedarf es nur noch einiger Aufklärungen über das Wesen, die Natur, die Eigenschaften, die Wirksamkeit und die möglichen Abänderungen der für die Farbe der Haut so wichtigen Galle, zu welchen wir, nach einer neulich in Paris aufgegebenen Preisfrage, gute Aussicht haben, um die so lange räthselhaft gebliebenen Erscheinungen der menschlichen Hautfarbe befriedigend zur erklären.

Außer der schwarzen Farbe zeichnet sich die Negerhaut auch durch ihre Dicke aus. Diese Eigenschaft derselben erschwert den Haaren den Durchbruch, und macht, daß dieselben sich bei dem Durchgange umwinden, und daher kurz und kraus werden, so daß sogar die Haare an den Augenwimpern gekrümmt sind. Auch ist diese Dicke wahrscheinlich eine Hauptursache von der Unempfindlichkeit der Negerhaut, die nach einigen Beispielen so groß ist, daß Neger ohne Schmerz glühende Kohlen in der Hand halten können.

Die Haut ist indessen nicht das einzige, wodurch sich die Negerrace von den übrigen auszeichnet. Die Lage des Loches im Hinterkopfe, wodurch das Gehirnmark mit dem Rückenmarke zusammenhängt, und die bei den Negern, so wie bei den Kindern der übrigen Racen mehr nach hinten liegt, so daß der Kopf mehr nach vorn hinüberhängt, gehört unter die merkwürdigsten inneren Eigenthümlichkeiten. Die Dunkelheit der Farbe erstreckt sich ebenfalls bis auf die inneren Theile; denn das Blut ist bei Negern dunkler, als bei Weißen, und selbst ihr Fett ist nicht weiß, sondern wachsgelb. Zu den Völkern dieser Race, die aber nicht alle so schwarz, wie die Bewohner von Senegambien sind, und die zum Theil schon durch eine Vermischung mit weißeren Racen verändert seyn mögen, gehören 1. die Neger in Senegambien a) Fulen, b) Jalofer, c) Mandingaer. 2 und 3 die Neger in Ober- und Nieder-Guinea, 4. Die Neger im Innern von Afrika. 5. Die Neger auf Madagaskar. 6. Hottentotten. 7. Kaffern. 8. Haraforas oder Alfurier auf den Molucken. 9. Die schwarzen Ur-Inwohner auf den Philippinen. 10. Die Neuholländer. 11. Die Neu-Guineer. 12. Die Neu-Irländer. 13. Die Neu-Britannier. 14. Die Bewohner der Insel Choiseul, so wie 15. der heil. Geist-Insel, und

16. Der neuen Hebriden. 17. Die Neu-Caledonier. 18. Ein Theil der Neu-Seeländer.

III. Die Race der olivengelben Menschen findet sich rein nur auf der westlichen Küste der indischen Halbinsel in dem eigentlichen Hindostan, hat sich aber von da etwas nördlich und westlich verbreitet. Sie unterscheidet sich durch die olivengelbe Hautfarbe, durch die beständig mit Schweiß bedeckten, aber zugleich kalten und kleinen Hände, und durch die langen Schenkel. Viel weiter, als unsere Geschichte hinauf reicht, hat diese Race jene Gegenden bewohnt, und sich durch eben dieselben Eigenthümlichkeiten der Absonderung der Kosten, der Verfassung, des Aberglaubens, und der feinen, ruhigen Gewerbsamkeit ausgezeichnet, die wir noch jetzt bei ihr finden. Im Anfange des funfzehnten Jahrhunderts verließen, durch Timur's Grausamkeiten bewogen, zahlreiche Horden der niedrigsten Volksklasse ihr indisches Vaterland, deren Nachkommen noch jetzt, unter dem Namen der Zigeuner, in ganz Europa zerstreuet leben, die nach einem Zeitraum von beinahe vierhundert Jahren, und bis zum zwölften Geschlechte hinab, selbst in dem nördlichen Himmelsstriche ihre vaterländische Hautfarbe, so wie die langen Schenkel und die zugespitzten Finger ihrer ersten Heimath beibehalten haben, und noch immer mit den Europäern halbschlächtig zeugen: Beweises genug dafür, so wohl daß die Indier eine besondere Race ausmachen, als auch, daß die bloße Veränderung der Himmelsgegend nicht im Stande ist, eine einmal ausgebildete Race in eine andere umzuändern. Zu dieser Race gehören:

1. Die westlichen Hindus diesseits des Ganges. 2. Die Rasbuten in Kaschemir und auf der vordern Halbinsel. 3. Die Maratten. 4. Die Dschaten um Agra. 5. Die Dekaner. 6. Die Malabaren. 7. Konkaner. 8. Singalesen auf Ceilon. Weniger gewiß, aber wahrscheinlich, wenigstens wohl zum Theil, auch 9. die Bewohner der lakedivischen und maldivischen Inseln? 10. Die Tibetaner? 11. Die Barmaner? 12. Die Siamer? 13. Die Bewohner von Laos? 14. Die Kambaschaner? 15. Die Kochinchineser? 16. Die Tonkineser? 17. Die Batta? auf Sumatra. 18. Die Wyago? auf Borneo. 19. Die von Mataram? auf Java. 20. Die Macassaren? auf Celebes, und unstreitig endlich 21. die Zigeuner.

IV. Die braune oder malayische Menschenrace ist schwarzbraun wie Mahagonyholz, hat ein dichtes, langes, schwarzes und weiches Haar, starke Gesichtszüge,

eine volle, etwas breite Nase mit einer dicken Spitze und einem großen Mund. Bildung und Farbe sind in dem weiten Erdstriche, wo die malayische Sprache geredet wird, ziemlich verschieden. Auf vielen Inseln, denn diese Race ist mehrentheils auf die Süd-Inseln zerstreut, scheinen sich die Malayen mit den ursprünglichen schwarzen Völkern, die sie daselbst bald vertrieben, bald unterjochten, etwas vermischt zu haben. Die Völker dieser Race sind:

1. Die Malayen auf der Halbinsel Malakka, auf der Insel Sumatra, an den Küsten aller südöstlichen asiatischen Inseln, der Molucken, Philippinen u. s. w. 2. Die Bewohner der marianischen und karolinischen Inseln. 3. Die Bewohner der Inseln: Byron, la Gente Hermosa, Hoore, Kokas, Hoffnung und Verräther. 4. Die Bewohner der freundschaftlichen Inseln. 5. Neu-Seeländer. 6. Bewohner der Sandwich- 7. Der Societäts- 8. Der Marquesas- 9. Der niedrigen oder flachen Inseln. 10. Der Oster-Inseln.

V. Die zimmetfarbene Menschenrace unterscheidet sich durch ihre Zimmet- oder Eisenrost- oder Kupferfarbe, durch das straffe, lange, schwarze und dünne Haar, eine kurze Stirn, tiefliegende Augen, eine geplätschte Nase und vorstehende Backenknochen. Sie ist wahrscheinlich durch die weitere Nachbildung eines noch nicht völlig ausgebildet gewesenen mongolischen Stammvolks entstanden, wie die ausnehmende Aehnlichkeit der amerikanischen und mongolischen Gesichtsbildung zu beweisen scheint, und eben daher, weil sie keinem Himmelsstriche völlig angebildet ist, rührt wohl ihre ausnehmende Schwäche an Körper und Geist. Die außerordentlich dicke Haut der Amerikaner ist wohl theils neben ihrer Stumpfheit, die Ursache ihrer Unempfindlichkeit gegen körperlichen Schmerz, theils der wenigen und dünnen Haare, welche die Amerikaner, außer dem Scheitel, an den übrigen Theilen ihres Leibes haben. Wie nöthig und wohlthätig dieser, man möchte fast sagen, verunglückten, Race die Vermischung mit andern sey, zeigt die Entstehung der thätigen und tapfern schwarzen Karaiben auf St. Vincent, aus der Vermischung der schwachen Amerikaner mit den doch ziemlich trägen Negern. Die zimmetfarbene Race ist, mit geringen Ausnahmen im höchsten Norden, über ganz Amerika verbreitet, und, obgleich sich nicht so durchaus ähnlich, wie die ersten Beobachter behaupteten, doch nur wenig von einander verschieden. Man rechnet zu ihr folgende Völkerschaften:

1. Huronen gegen Südwesten des Sees Erie. 2. Die Irokesen, oder die fünf mohakischen Nationen von den Seen Ontario und Erie bis gegen Neu-York und Pensylvanien. 3. Die Mingoer um die Mitte der westlichen Gränze von Pensylvanien. 4. Die Delawaren gegen Norden des Ohio. 5. Die Schawnoer weiter südlich von diesem Flusse. 6. Die Schipiwäer zwischen dem 54sten und 42sten Grade nördlicher Breite, in neun Stämmen. 7. Die Winnebagöer westlich von dem See Mischigan. 8. Die Nadowessier oder Siuer auf der Westseite des Mississippi zwischen dem 45sten und 41sten Grade nördlicher Breite, in zwölf Stämmen. 9. Die Scherokasen zwischen dem Mississippi und den apalachischen Gebirgen. 10. Die Schikasaer in Südkarolina. 11. Die Kriker in Südkarolina und in Georgien. 12. Die Schaktaer, ebendaselbst. 13. Die Ilinäer im Westen des Mississippi. 14. Die Missurier. 15. Die Apatschen oder Neu-Mexikaner. 16. Die Teguayöer und 17. Pimäer in Neu-Navarra. 18. Die Kalifornier. 19. Die Tschiktschimeköer, das Urvolk von Mexiko. 20. Die eigentlichen Mexiköer. 21. Die Karaiben auf den kleineren Antillen und in Guiana. 22. Die Orenoköer um den Orenoko. 23. Die Galibyer von Cayenne bis an den Orenoko. 24. Die Tareupier im östlichen Guiana. 25. Die Kalipurner in Brasilien. 26. Die Peruaner, welche die Inka-Sprache, Quitschoa sprechen. 27. Die Maynaer in der Landschaft Maynas. 28. Die Jamäoer. 29. Die Omaguäer. 30. Die Mayunäer. 31. Die Tschiquitoer, nördlich von Paraguay. 32. Die Topinarquer in St. Vincent in Brasilien. 33. Die Tupiquer in Brasilien. 34. Die Topinamba und 35. Die Topayoer ebendaselbst. 36. Die Abiponer, und 37. Die Guaranier in Paraguay. 38. Die Araucanos oder Molutschen auf beiden Seiten der Cordilleras. 39. Die Pascheräh's auf dem Feuerlande. 40. Die Patagonen nördlich oberhalb, und 41. Die Pueltsches an der magellanischen Meerenge.

Wahrscheinlich ist der eigentliche Urstamm des Menschengeschlechts ganz rein, ohne zu einer bestimmten Race ausgebildet zu seyn, nirgends mehr auf der Erde vorhanden; doch scheint die weiße Race, und zwar die brünette fleischfarbne Spielart demselben am nächsten zu kommen. Offenbar ist die Möglichkeit, sich in Racen zu theilen, die Ursache davon, daß der menschliche Urstamm sich auf der ganzen Erde verbreiten konnte, so wie alle sehr verbreitsame Säugethiere, z. B. Hunde, Ochsen, Schaafe in sehr verschiedenen Racen und Spielarten vorkommen. Eine besondere Eigenschaft der Anartung

der Racen an den neuen Himmelsstrich scheint noch darin zu liegen, daß bei der angearteten Race das Vermögen, innere thierische Wärme zu entwickeln, in umgekehrtem Verhältnisse mit der Wärme der Gegend steht, welcher sie angeartet sind; denn es giebt Thatsachen darüber, daß die körperliche Wärme bei den Negern geringer ist, als bei den Arabern, und bei den Arabern geringer, als bei den Zirkassiern und Georgiern, daß die Haut der Indier stets mit einem kaltem Schweiße bedeckt ist, und die Grönländer einen höheren Grad von thierischer Wärme besitzen, als die Europäer, wenn sich diese gleich eine lange Reihe von Jahren in Grönland aufgehalten haben.

Außer dem Racenunterschiede giebt es noch andere weniger wesentliche, doch immer merkwürdige Verschiedenheiten in der Bildung des Menschen. Dahin gehören die Varietäten, oder diejenigen Abweichungen von der ursprünglichen Bildung, die zwar oft, aber nicht immer erblich nacharten; also erbliche, aber nicht unausbleiblich erbliche, keineswegs halbschlächtige, sondern einseitig von einem der beiden Eltern fortgepflanzte Eigenthümlichkeiten. Die allgemeinste unter diesen Varietäten ist der Kakerlakismus, bei welchem Haut und Haare schneeweiß sind, der Augenstern gewöhnlich bloß rosenfarb und die Pupille röthlich ist. Es fehlt alsdann dem Auge an dem schwarzbraunen Schleime, womit ein großer Theil des innern Augapfels überzogen seyn muß, um die überflüssigen Lichtstrahlen einzusaugen. Eben darum sehen die Kakerlaken bei Tage sehr undeutlich, besser in der Dämmerung. Diese Varietät findet sich unter sehr vielen Thieren, so wie unter allen fünf Menschenracen, und scheint aus einer Ueberladung des Körpers mit Sauerstoff zu entstehn; bei den menschlichen Kakerlaken sind die Haare nicht schneeweiß, sondern gelblich weiß. Ueberhaupt ist die menschliche Haut allemal desto dicker, je dunkler sie gefärbt ist, und die Haare stehen mit derselben in einer unabänderlichen, und, da sie alle ihre Nahrung aus der Haut ziehn, sehr begreiflichen Verbindung. Das rothe und schwarze Haar scheinen die beiden Aeußersten in der Farbe der Haare zu seyn. Das blonde Haar mit den hellblauen Augen gränzt sehr nahe an den Kakerlakismus.

Weniger häufig sind die Varietäten der gefleckten Menschen, zum Theil mit gesunder Haut, so wie der ganz mit Haaren, oder mit Warzen bedeckten Menschen, der Riesen und Zwerge, der großen Fettigkeit und Schwere, so wie der großen Leichtigkeit des Körpers, des forterbenden hohen Alters, oder angeerbter organischer Fehler, unter

welchen die, meistens mit Kröpfen beschwerten Kretinen, diese elenden, verstandlosen, zwergartigen Menschen auf den Alpen der Schweiz, Savoyens und Tyrols, die in andern Gegenden und Ländern nur selten vorkommen, die bekanntesten sind.

Allgemeine Erdbeschreibung.

Drittes Hauptstück.

Allgemeine Staatenkunde.

Bis jetzt haben wir die Erde, samt Allem, was auf und in ihr befindlich ist, den Menschen selbst nicht ausgenommen, in so fern kennen gelernt, wie sie aus der Hand der Natur kam, oder doch durch bloße Naturkräfte verändert ist; aber unsere Kenntniß von ihr würde sehr unvollständig und irrig seyn, wenn wir nicht, außer den Naturkräften, auch auf die menschlichen Kräfte, und die durch diese auf der Erde hervorgebrachten Veränderungen Rücksicht nehmen, wozu uns ohnehin die vorzügliche Wichtigkeit, die Alles menschliche für den Menschen haben muß, auffordert.

Kein Wesen der Erde erscheint uns unter so mannichfaltigen und auffallenden Veränderungen, wie der Mensch. Die im vorigen Abschnitte angeführten körperlichen Unterschiede des Menschen nicht gerechnet, wie groß ist nicht der Unterschied an Einsicht, an Geschmack, an Sittlichkeit bei den Einzelnen unsers Geschlechts! Diese Verschiedenheit, so oft sie auch dem Einzelnen nicht zur Ehre gereichen mag, gehört doch unstreitig zu den Vorzügen unsers Geschlechts: sie rührt von den höheren Geistesvermögen des Menschen her, die ihn des Bedürfnisses von Instinkten, welche die wohlthätige Natur den übrigen Thieren zu Leitern mitgab, fast ganz überhoben, und ihn in die Nothwendigkeit setzen, Alles durch sich selbst, durch eigene, überlegte Anstrengung zu werden

und zu erlangen. Die verschiedenen Stufen der Entwickelung und Ausbildung jener höheren Vermögen, machen die Hauptverschiedenheiten aus, die wir unter den Menschen finden. Jedes Thier vererbt auf seine Nachkommen seine Kunsttriebe: beim ersten Versuche gelingt dem Seidenwurme sein Gewebe, dem Ameisenlöwen seine Fallgrube, der Biene ihre Zelle, um nichts schlechter als ihren Voreltern; aber freilich auch um nichts besser. Der Mensch erbt keine Geschicklichkeit von seinen Eltern: will er ihr Handwerk treiben; so muß er es lernen, wie sie es erlernt, oder erfunden haben; aber eben dadurch, daß der Mensch lernen kann, wo das Thier nur sich abrichten läßt, wird es ihm möglich, die sämtlichen Kenntnisse, Erfahrungen, Versuche und Gedanken der Vorzeit als das allgemeine Erbtheil der Menschheit zu benutzen, und sich daraus anzueignen, was er des Aneignens werth findet. In dieser Möglichkeit der Gedankenmittheilung zwischen Menschen und Menschen, liegt die vorzügliche Wichtigkeit unsers Geschlechts für den Weltkörper, der von ihm bewohnt wird, und unsere Anlage zu einer immer fortschreitenden, immer wachsenden Vollkommenheit. Die Verbindung eines sinnlichen und eines geistigen Theils im Menschen, deren jener von natürlichen, dieser von eigenthümlichen, übersinnlichen Gesetzen abhängt, machen dieses Fortschreiten bis in's Unendliche möglich. Wäre der Mensch bloß ein übersinnliches Wesen; so würde er bloß den Gesetzen seiner höheren Vermögen folgen, und die sämtlichen menschlichen Kraftäußerungen wären durch diese allein völlig bestimmt: sie würden, da die Gesetze des Denkens und des reinen freien Wollens für alle Menschen gleich sind, indem diese Gleichheit eben das Wesen der menschlichen Natur ausmacht, bei allen Menschen übereinstimmend seyn: jedem würde Wahrheit und Recht seyn, was den Uebrigen Wahrheit und Recht wäre: jeder würde eben so handeln, wie alle Uebrigen bei ähnlichen Veranlassungen: kurz, jede menschliche Kraftäußerung würde eben so allgemeingültig für die ganze Menschheit seyn, wie sie den geistigen Gesetzen gemäß, und durch Selbstthätigkeit der geistigen Kräfte, durch Freiheit hervorgebracht wäre. Jetzt aber, da alle unsere geistigen Vermögen den Stoff zu ihrer Thätigkeit aus der Sinnenwelt empfangen, und auf Veranlassung desselben bald in größerer, bald in geringerer Reinheit, ihm das Gepräge ihrer Eigenthümlichkeit aufdrücken, oder auch oft rohe Züge in dem ungeprägten Stoffe mit dem Gepräge verwechseln, womit sie ihn erst hätten stämpeln sollen, und Andern dann das rohe, ungültige Stück als wichtige, genau bearbeitete Münze aufdringen wollen — jetzt hat man sich über die Verschiedenheit

an Einsicht, an Geschmack, an Sittlichkeit nicht mehr zu verwundern; indem bei jedem Einzelnen die höheren Vermögen, mehr oder weniger (denn das wie viel? hängt von dem Gebrauche ab, den ein jeder von seiner Freiheit macht) von der äußern Umgebung leiden. Diese Entwickelung würde noch unendlich langsamer, und ungleich fehlerhafter seyn, wenn nicht theils Bedürfnisse den Menschen reizten, niemals auf seinem Wege stille zu stehn, und wenn nicht theils die auf das Bewußtseyn höherer Gesetze in unserm Innern gegründeten Ansprüche jedes Einzelnen auf Allgemeingültigkeit seiner Behauptungen, seines Geschmacks und seiner Handlungsweise einen ununterbrochenen Drang zur Prüfung aller eignen und fremden mit diesem Anspruche auftretenden Behauptungen unterhielte, wodurch dann nothwendig das Allgemeingültige immer reiner von jeder sinnlichen Besonderheit getrennt, und zugleich in eben dem Maaße, wie seine Allgemeingültigkeit gegen Widersprüche gesichert und anerkannt wird, allgemein geltend werden muß. Die Thätigkeit des Menschen bei seinem Fortschreiten hängt also von seinen Bedürfnissen, die zweckmäßige Richtung und der fehlerfreie Erfolg derselben meistens von dem Grade der allgemeinen und freien Mittheilung und Vergleichung seiner und der ähnlichen Erzeugnisse fremder Kräfte ab. In dieser Betrachtung liegt der Grund für die Abtheilung der folgenden Abschnitte, welche aber nicht so wohl ausführliche Darstellungen der menschlichen Entwickelung, als vielmehr, dem Zwecke dieses Werkes gemäß, nur die Hauptgesichtspunkte enthalten sollen, auf welche man bei der Betrachtung und Würdigung eines Volks insbesondre seine Aufmerksamkeit zu richten hat.

I.

Fortschritte zur Vermehrung des äußeren Wohlstandes.

Unter allen menschlichen Vermögen ist kein einziges, dessen Ausbildung so unausbleiblich ist, und so zuversichtlich allenthalben erwartet werden kann, wie das sinnliche Begehrungsvermögen. Wenn andere, z. B. die Vernunft als Denkvermögen des Uebersinnlichen in ihren Lehren von Gott und Unsterblichkeit, zuweilen gar nicht einmal erwachen, viel weniger sich merklich entwickeln; so ist bei jenem der Stachel des Bedürfnisses ein guter, unwiderstehlicher Wecker. Wie kann ein Mensch leben, ohne

Hunger und Durst, Frost oder Hitze zu empfinden! und wie sollte er sie empfinden können, ohne nach der Entfernung so unangenehmer Gefühle zu streben! Aber die Art, wie er darnach strebt, zeigt uns die Stufe der Entwickelung, worauf er steht. Zuerst treibt das Gefühl der Noth nur zu blinden aber sehr belehrenden Versuchen seiner los zu werden; das neugebohrne Kind saugt an Allem, was es mit seinem Munde erreichen kann, um sich von dem Reize in seinem Munde und in seinen Eingeweiden zu befreien: und der Wilde legt das erste beste Kraut auf seine Wunde, um ihr Brennen und Bluten zu stillen: späterhin wird die Befriedigung nur durch Mittel versucht, deren Wirkungsart schon bekannt, oder nach den Gesetzen der Aehnlichkeit als zweckmäßig zu erwarten ist. Anfangs wird jedesmal der Trieb des Bedürfnisses erwartet, bevor sich die Trägheit zu der erforderlichen Thätigkeit entschließt, um ihm abzuhelfen, und jede Anstrengung ist die plötzlich gereifte Frucht des gegenwärtigen Augenblicks; bald aber zeigt es sich, daß nicht alle Zwecke, welche Naturtrieb, Leidenschaft oder Neigung uns vorschreibt, durch eine einzige augenblickliche Bemühung zu erreichen sind. Je mehr der Mensch Mittel und Zwecke vergleichen lernt, desto weiter reicht nach und nach sein Blick in ihren Zusammenhang, und er übernimmt nun eine Reihe von zweckmäßig geordneten Arbeiten, um ein Ziel zu erreichen, das er anfangs nur in weiter Ferne erblickte. Wenn sich endlich der Mensch oft in unvorhergesehenen Fällen befindet, wo er gern von Mitteln Gebrauch machen möchte, auf deren Anschaffung er nicht gedacht hat, weil er ihren dereinstigen Bedarf nicht vermuthete; so wird ihn die öftere Reue über diese Versäumniß endlich dazu antreiben, nicht nur nach bestimmten Mitteln zu irgend einem bestimmten Zweck, sondern überhaupt nach einem Vorrathe von Mitteln zu einer dereinstigen beliebigen Benutzung zu streben. So verliert sich der gleichgültige träge Stumpfsinn des Wilden bei den Fortschritten der Bildung allmählig in eine immerwährende, zweckmäßige, nicht durch unmittelbare Bedürfnisse, sondern durch Ueberlegung hervorgebrachte, rastlose Thätigkeit, die Alles dasjenige in sich begreift, was man bei den Namen von **Gewerben** zu denken gewohnt ist.

Die erste Abtheilung derselben geht auf den **Gewinn von Naturerzeugnissen.** Nach dem eben in seinen Grundlinien dargestellten allgemeinen Gange der menschlichen Entwickelung, und nach der Bestätigung desselben durch die Geschichte, ging die Jagd der Viehzucht, eben so wie die Einsammlung freiwillig gewachsener Früchte dem Ackerbau, und die Benutzng der auf der Erdfläche sich darbietenden Mineralien dem Berg-

bau vorher. So ist in allen drei Naturreichen aus zufälligen Benutzungen allmählig eine veste, und auf den besten Rechtsgrundsätzen beruhende Eroberung entstanden. Wo wir auch die Natur uns nicht völlig unterwerfen konnten oder wollten, haben wir sie doch unter unsre Vormundschaft genommen: die unwirthschaftliche Verwüstung ursprünglich unermeßlicher Waldungen hat unsre Forstwirthschaft hervorgebracht, und selbst die Fische, die in der Unzugänglichkeit und Unüberwindlichkeit ihres Elements eine Freistätte gegen die Eroberungskunst des Menschen zu finden schienen, haben sich seiner durch den römischen Aberglauben auf sie gerichteten Begierde, sich von ihnen zu nähren, doch nicht gänzlich entziehen können: sie werden in unsern Fischteichen eben so sicher gezogen, vermehrt, und zu unserm beliebigen Gebrauche aufbehalten, wie die Früchte unserer Felder und Gärten, und die Thiere unserer Heerden. Diesen gesicherten und vermehrten Gewinn der Naturerzeugnisse haben wir nicht nur über die beiden organischen Reiche, sondern selbst über die Mineralien zu erstrecken gewußt: wir sammeln den Salpeter und das Seesalz da, wo es sich auf unsere Veranstaltung gesammelt hat.

Eine zweite Hauptabtheilung der Gewerbe machen diejenigen aus, welche die Erzeugnisse der Natur weiter bearbeiten, und sie irgend einem menschlichen Zwecke anpassen. Sie enthalten den Hauptbeweis dafür, daß der Mensch zum Herrn der Erde gebohren ist. Jedes von ihnen zeigt ein eignes Gebiet der Natur, das sich der Mensch durch Verstand unterworfen hat; denn in der That ist es ein Schritt weiter, einen Stoff, der in seiner ursprünglichen Gestalt einem Zwecke nicht angemessen ist, durch künstliche Umwandelung diesem Zwecke gemäß einzurichten, als einen dargebotenen Naturstoff bloß zu einem Zwecke, wozu er tauglich ist, zu benutzen. Handwerker, Manufakturen und Fabriken verdanken also ihren Ursprung einer größeren Mitwirkung des Verstandes, und einer geringeren Begünstigung der Natur, als den Gewinn der Naturerzeugnisse; und enthalten einen Schatz von Erfindungen, die in eben demselben Verhältnisse, worinn sie nützlich und schwierig sind, der Menschheit mehr zur Ehre gereichen. Leider verliert sich aber dieser Gebrauch des Verstandes immer mehr in der Ausübung dieser Gewerbe, je mehr er sich bei der Vervollkommnung der dazu gehörigen Erfindungen zeigt. Die immer vollkommnere Einrichtung der Werkzeuge, die von so unschätzbarem Werthe zur Vermehrung und Verbesserung der Erzeugnisse des Gewerbfleißes ist, bei welcher aber der menschlichen Thätigkeit ein immer geringerer Spiel-

raum bleibt, hat schon einen gewissermaßen in dieser Rücksicht ungünstigen Einfluß: allein weit mehr leidet der Verstandesgebrauch des Fabrikarbeiters dadurch, daß die einzelnen, zur Verfertigung einer Waare nöthigen Arbeiten unter die größtmögliche Zahl von Arbeitern vertheilt werden; so daß jede derselben den Zusammenhang seiner Thätigkeit mit den Bemühungen der übrigen, und die Zweckmäßigkeit derselben zur Vollendung des zuletzt beabsichteten Werkes aus den Augen verlieren, und auf die maschienenmäßige Bearbeitung eines unbedeudenten Bruchstücks immerfort eingeschränkt bleiben muß. Indessen ist nicht zu läugnen, daß die Wirksamkeit der hervorbringenden Kräfte durch diese Vertheilung fast unglaublich vermehrt wird, und daß man dieselbe folglich als einen zuverlässigen Maaßstab für die Fortschritte eines Volks in der Betriebsamkeit annehmen kann. So würde z. B. ein Mensch, der auch mit allen jetzt gebräuchlichen Werkzeugen zur Verfertigung der Stecknadel gut umzugehen geübt wäre, schwerlich mehr, als zehn Nadeln in einem Tage zu Stande bringen können. Wenn aber das Nadelmachen Fabrikmäßig unter zehn Arbeiter vertheilt ist, deren jeder eine oder zwei bestimmte Verrichtungen bei jeder Nadel hat; so können diese zehn Personen zusammen in einem Tage 48000 Nadeln verfertigen: dieß ist also eben so viel, als wenn jeder Einzelne 4800, also wenigstens 480 mahl so viel zu Stande gebracht hätte, als er in einer eignen Werkstätte für sich allein ohne Beistand hätte verfertigen können. Diese auf den ersten Blick erstaunlichen Vortheile der Vertheilung der Arbeiten werden sehr begreiflich, wenn man bedenkt, daß vermöge derselben jeder Arbeiter in dem ihm zugemessenen Theile eine ungleich größere Geschicklichkeit und Fertigkeit erlangen muß, als wenn er mehrere Geschäfte treiben müßte; daß ferner dadurch die gewiß nicht unbeträchtliche Zeit erspart wird, deren er sonst bedürfte, um von einer Arbeit zu einer andern überzugehn, und die vorigen Werkzeuge, Stellungen und Lagen gegen neue jedesmal zu vertauschen; und daß endlich dieses Einschränken auf Einer Thätigkeit von so geringen Umfange, auch die ganze Aufmerksamkeit darauf haften und dadurch die Erfindung aller möglichen Erleichterungsmittel derselben, verbesserter Werkzeuge und Maschinen, nothwendig befördern muß. In dem letzten Umstande, in der Erfindung von Maschinen, welche die Menschenkraft ersetzen, liegt theils ein Hauptfortschritt des Gewerbfleißes, theils eine tröstliche Aussicht für den Menschenfreund, den die oben angegebene Herabwürdigung des Fabrikarbeiters betrüben möchte, nämlich die Hoffnung, daß jene den Menschen verkrüpelnde und entehrende, jene kleinliche, maschinenmäßige

Thätigkeit endlich immer mehr wirklichen Maschinen oder abgerichteten Thieren überlassen werden, und dem Menschen zuletzt nur die geringere und weniger geisttödtende Mühe übrig bleiben wird, die Verrichtungen derselben einzuleiten, und darüber zu wachen. Damit diese Hoffnung nicht als ein bloßes Hirngespinnst verworfen werde, erinnere man sich nur z. B. daran, daß bei den Steinkohlengruben zu Newcastle die Steinkohlen von der Grube bis zu dem Schiffe, worin sie weiter verfahren werden sollen, ohne Hülfe von Menschen oder Pferden gebracht werden, indem die schwerbeladenen Wagen auf den künstlichen, oft einige englische Meilen langen Wegen, vermittelst einer sehr einfachen Maschinerie von selbst hin und her gehn; oder man denke nur an die Spinnmaschinen, deren jede die Arbeit vieler Menschenhände verrichtet; oder man erwäge nur den jetzt schon so mannichfaltigen Gebrauch der Dampfmaschinen, an die man vor einem Jahrhunderte den ersten Gedanken faßte, und die jetzt schon die Wasser aus den Gruben der Bergwerke gewältigen, Erze zu Tage fördern, Gebläse bewegen, Hammerwerke treiben, Münzen prägen, Baumwolle krämpeln, spinnen und zwirnen, Säcke in den Brauhäusern vom Wagen laden, Biertonnen in die Keller legen, und große Mühlen treiben, wozu sie selbst das Getreide einladen und ausladen. Welche Ersparnisse von Menschenhänden! In der That wird schon jetzt das Schicksal der gedrücktern Menschenklasse durch diese Verbesserungen des Gewerbfleißes merklich verbessert. Wirklich übertrifft die Summe aller Bequemlichkeiten, deren ein europäischer Fürst genießt, diejenige, deren sich ein wohlhabender aber sparsamer Bauer zu erfreuen hat, vielleicht weniger, als die letzte über die häusliche Lebensart vieler afrikanischen Könige erhaben ist, die unumschränkte Herren über Leben und Freiheit von zehntausend nakten Sklaven sind. Aber dieser Einfluß der verbesserten Betriebsamkeit wird erst dann seine ganze Wohlthätigkeit für die Menschheit äußern können, wenn einst die Stimme der Weisheit, welcher der Drang der Noth, sowohl bei ganzen Staaten, als bei Einzelnen, erst Eingang verschaffen zu müssen scheint, mit ihren Lehren über Einschränkung der Bedürfnisse und über das Glück der Genügsamkeit allgemeinen Eingang finden wird.

Damit aber diese Trennung der Gewerbe, die für die Menge der Erzeugnisse des Gewerbfleißes von so äußerst wichtigen Folgen ist, allenthalben eingeführt werden kann, ist es nothwendig, daß jeder Arbeiter, je eingeschränkter der Kreis seiner Geschäftigkeit ist, desto mehr mit andern von allerlei Art in Zusammenhang stehe, um seine Werke

gegen die ihrigen, seinen Ueberfluß gegen die ihrigen, zu vertauschen und in diesem Tausche das Befriedigungsmittel seiner Bedürfnisse zu finden; weil er sich sonst dieselben unmittelbar durch seine eigne Thätigkeit verschaffen müßte. So ist also der Handel, als der dritte Zweig der Gewerbe, für die Verbesserung und die Blüthe der beiden übrigen nothwendig. Da aber jeder Art des Kunstfleißes durch die Wasserfracht ein viel weiterer Markt als durch die Landfracht eröffnet wird; so macht der Kunstfleiß jeder Art an den Seeküsten und vorzüglich an den Ufern schiffbarer Flüsse (man erinnere sich nur der frühen Cultur an den Ufern des Nils, des Indus und Ganges, des Tigris und Euphrat!) die ersten Fortschritte, und es gehört oft lange Zeit dazu, ehe sich diese Verbesserungen bis ins Innere des vesten Landes ausbreiten. Wenn man bedenkt, daß durch Wasserfracht vermittelst sechs oder acht Menschen in derselben Zeit zwischen zwei Orten eben so viel Waaren hin und her gebracht werden können, als zu Lande nur durch die Hülfe von hundert Menschen und vierhundert Pferden; so darf man sich darüber nicht wundern: zugleich sieht man ein, warum die Anlage von schiffbaren Kanälen, indem sie den innern Verkehr eines Landes befördert und die Betriebsamkeit in seinem Innersten aufmuntert, unter die wichtigsten Verbesserungsmittel des allgemeinen Wohlstandes gehört, weil ein Land, das bloß an der Seeküste bevölkert und betriebsam ist, unmöglich mit Vortheil seinen Handel führen, und, wenn ihm das hinter den Küsten gelegene Land keine Waaren zuführt, höchstens mit einem weniger einträglichen und stets unsichern, von der Ungeschicklichkeit oder Trägheit fremder Völker in seiner Dauer völlig abhängigen Zwischenhandel sich beschäftigen kann.

Die Möglichkeit, gegen seinen Ueberfluß die Waaren Anderer, selbst aus den entlegensten Welttheilen einzutauschen, würde aber sehr eingeschränkt geblieben seyn, wenn der Tausch stets nur auf unmittelbare gegenseitige Bedürfnisse sich gründen sollte, und wenn man nicht eine allgemein beliebte Waare gefunden hätte, gegen welche jederman die Erzeugnisse seiner Arbeit eben darum gern austauscht, weil er sie, eben wegen dieses allgemeinen Wunsches nach ihrem Besitz, mit Leichtigkeit wieder gegen jede andre Waare umsetzen kann. Zu diesem allgemeinen Tauschmittel hat man nicht ohne Grund fast allenthalben die edleren Metalle gewählt, weil sie weniger vergänglich als andre Waaren sind, sich ohne Abgang in sehr kleine Theile trennen und aus diesen wieder zusammensetzen lassen, im Verhältnisse gegen ihren Werth einen sehr geringen Raum einnehmen, und folglich auch leicht fortzubringen sind. Selbst der Schwierigkeit, ihre

Feinheit prüfen und ihr Gewicht untersuchen zu müssen, hat man durch das Prägen abgeholfen, und unser Geld hat nur noch mit der einzigen Unbequemlichkeit zu kämpfen, welche die erstaunliche Ungleichförmigkeit ihrer Reinheit, ihres Gewichtes und ihrer Abtheilungen in verschiedenen Staaten, so äußerst zweckwidrig, ihr verursacht, und welche, in Verbindung mit der Hauptpest neuerer Staaten, mit dem Papiergelde, den unfruchtbaren, oft für Wohlstand und Sittlichkeit gleich nachtheiligen, Geldhandel erzeugt hat. Diese unselige Begierde der Staaten, zu ernten wo sie nicht gesäet haben, hat die Vortheile eines zweiten wichtigen Erleichterungsmittels des Handels, der, ihrer Grundverfassung nach, so wohlthätigen Banken, schon beträchtlich geschmälert, und es fehlt nur noch, daß, nach schon geschehenen Vorschlägen, auch die Assecuranzen unter die Vormundschaft des Staats genommen würden, um den Handel völlig zu lähmen, dessen Erweiterung doch das große Augenmerk aller jetzigen Staatsmänner, und selbst die Quelle der meisten neueren Kriege ist. Mehrere Betrachtungen über diese drei Abtheilungen der Gewerbe, verbietet die hier nöthige Kürze.

Da aber unstreitig der Wohlstand jeder Nation von dem Verhältnisse desjenigen, was sie durch ihre sämmtliche Arbeit hervorbringt, oder für diese Erzeugnisse ihres Fleißes erkauft, gegen die Anzahl derer abhängt, die ihre Bedürfnisse davon befriedigen wollen; so sieht man leicht ein, daß theils die Einsicht, die Geschicklichkeit und der Fleiß der Arbeitenden, nebst ihrer gehörigen zweckmäßigen Vertheilung, die sich aber, wenn sie nicht durch äußere Gewalt verkünstelt wird, von selbst ergiebt, indem jede Thätigkeit nothwendig immer die einträglichste Richtung nimmt, theils aber das Verhältniß zwischen den arbeitenden und nichtarbeitenden Mitgliedern jeder einzelnen, also mit bestimmten, zum Theil unabänderlichen Wohlthaten und Hindernissen ihres Bodens, Himmelsstrichs und ihrer Lage versehenen Völkerschaft, für den Grad des Wohlstandes bei derselben zum Maaßstabe diene. Doch kommt bei weitem mehr auf den ersten, als auf den zweiten Umstand an, indem eine größere Anzahl der Nichtarbeiter durch größere Geschicklichkeit der Arbeiter leicht übertragen werden kann, und überdieß nur durch eigne Schuld für die Gesellschaft unnütz wird, da sie im Gegentheil, wenn sie auch nichts für die Befriedigung irgend eines sinnlichen Bedürfnisses thäte, dennoch, wie wir sogleich sehen werden, von einem unübersehbaren Nutzen seyn könnte, indem ihr eigentlich die übrigen Fortschritte der Menschheit, die wir noch kurz zu erwähnen haben, verdankt werden sollen.

II.

Bildung und Verfeinerung des Geschmacks.

So bald der Mensch den härtesten Kampf für seine Bedürfnisse glücklich überstanden, und gewissermaßen einen Zustand des Gleichgewichts zwischen denselben und zwischen seinen Befriedigungsmitteln errungen hat, äußert sich in ihm der Sinn für's Schöne, durch Wohlgefallen an schönen Naturgegenständen, und durch eigne Versuche schöne Werke hervorzubringen. Musik und Tanz sind schon der Lieblingszeitvertreib des Wilden. Anfangs ist der Geschmack noch sehr unrein; das Schöne gefällt nur, in wie fern es mit dem Reizenden oder Angenehmen verknüpft ist, und würde in seiner höchsten Reinheit vielleicht nur sehr geringen Beifall finden: je mehr man bei den Fortschritten des Geschmacks sich überzeugt, daß Annehmlichkeit nicht das Wesen der Schönheit ausmacht, und daß sich diese durch einen größern Zauber der Harmonie, der Regelmäßigkeit und der innern Zweckmäßigkeit, unabhängig von jenem Sinnenkützel empfehlen müsse; desto leichter verirrt man zu dem entgegengesetzten Fehler, dasjenige, was nur durch das Gefühl entschieden werden kann, zu einem Werke des Verstandes zu machen, und nach Regeln, welche nur zur Enthüllung und Vermeidung der Fehler dienen können, Werke zu entwerfen, die nur der freien Selbstthätigkeit der Einbildungskraft ihren Ursprung verdanken dürfen: so entsteht Verkünstelung des Geschmacks, oder Seichtheit der Kunstwerke, und aus der eingesehenen Unzulänglichkeit aller Regeln, wohl zuweilen die Verzweiflung an allgemeingültigen Grundsätzen des Geschmacks überhaupt, die von dem Manirieren weniger entfernt ist, als man glauben sollte. Nur die Entdeckung der richtigen ersten Grundsätze des Geschmacks, kann diesem Schwanken zwischen entgegengesetzten Fehlern bei jedem Volke ein Ende machen, das nicht, wie die Griechen, durch einen Zusammenfluß günstiger Umstände und glücklicher Anlagen den Pfad des wahren Geschmacks, sogleich bei dem ersten Erwachen seines Schönheitsgefühls richtig getroffen hat. Aus der Natur der Ergötzlichkeiten, Spiele, Volkslieder und Schauspiele bei einem Volke kann man oft sicherer, als aus seinen Kunst-Akademien auf den Geschmack eines Volks schließen. Die schönen Künste sollten, wenigstens ihrer Natur nach, weder den Erholungen, noch den Wissenschaften, noch dem Umgange, noch selbst den Bedürfnissen eines Volkes fremde seyn.

III.

Fortschritte des Erkenntnißvermögens.

Schon oben haben wir gesehn, daß die Bedürfnisse unausbleiblich den menschlichen Verstand wecken; aber so bald er auf diese Weise in Thätigkeit gesetzt ist, wartet er hernach nicht die Aufforderung des Mangels jedesmal ab, um Zusammenhang und Ordnung in den Erscheinungen der Welt aufzusuchen und dieselben unter Begriffe zu bringen. Die Hoffnung, seine Versuche dieser Art gelingen zu sehn, wird ihm desto mehr hinlänglicher Antrieb zu denselben, je öfter er seine Thätigkeit übt. Bald ist er nicht mehr mit einzelnen Bruchstücken der Erkenntniß zufrieden; sondern strebt nach einem zusammenhangenden, fest verknüpften Gebäude aller seiner Einsichten. Dieses Streben nach unbedingter Einheit, dem Ziele der Vernunft, ist die Mutter aller Wissenschaften, die man für geordnete Bruchstücke, für einzelne Flügelgebäude in dem Pallaste der menschlichen Erkenntniß ansehen kann, die aber sämtlich neuen Abänderungen unterworfen werden, um sie diesem erhabenen Ganzen anzupassen. Da die Erforschung und die Gewißheit jeder Wahrheit theils von dem Eifer, womit sie gesucht wird, theils von der Menge der dabei verglichenen verschiedenen Gesichtspunkte bestimmt wird; so sieht man leicht, daß die Fortschritte eines Volks in den Wissenschaften zum Theil von der zunehmenden Erweiterung seiner Bedürfnisse, zum Theil von seinem Interesse von Wissenschaften überhaupt, vorzüglich aber von der Menge fremder Einsichten abhängen, die jedem Einzelnen zu seinem Gedankenschatze zuströmen. Hieraus wird begreiflich, wie die Einzelnen durch Reisen, Völker durch Handel, nicht selten durch Krieg, wodurch Bekanntschaft mit verschiedenen, oft ganz entgegengesetzten Gesichtspunkten erlangt wird, merkliche Fortschritte in ihrer Bildung machen können; wie die Einschränkung der Freiheit, seine Gedanken mitzutheilen, oder die dargebotenen Mittheilungen Anderer anzunehmen, die Thätigkeit des Verstandes lähmt und einschränkt, und ein Volk endlich in die Barbarei zurückstürzen kann, und wie wichtig die Anstalten für den Unterricht sind, damit die sämtlichen Mitglieder eines Volks bei jedem Austausche ihrer Gedanken stets Gewinn einernten, und nicht jede vernünftige Vorstellung gegen ein Heer von ungereimten Vorurtheilen in Köpfen, die niemals an Berichtigung, Ordnung, und folgerechten Zusammenhang ihrer Gedanken gewöhnt sind, zu streiten finde, und dadurch nicht nur in ihrer Wirksamkeit, sondern auch in ihrer weiteren Entwickelung und Vervoll-

kommnung aufgehalten werde. Am wichtigsten und unentbehrlichsten muß diese Freiheit da seyn, wo sich der Irrthum nicht durch das Gegeneinanderstellen der Gedanken und ihrer Gegenstände aufdecken läßt, sondern in Fehlschlüssen, oft in sehr versteckten, zum Theil durch die Einrichtung unsers Geistes veranlaßten Fehlschlüssen liegt, wo kein Erkennen, sondern nur ein Glauben Statt finden kann, und wo daher jeder Irrthum nur durch freie, immer tiefer gehende Untersuchung der Wahrheit verbessert werden kann, wie dieß in Religionsangelegenheiten der Fall ist.

IV.

Fortschritte der Sittlichkeit.

Die ermunternde, zu Strafe oder Verachtung des Thäters auffodernde Stimme des Gewissens bei fremden, und sein mißbilligender Zuruf bei eignem Unrecht, belehren uns von dem Daseyn eines in unserer Brust befindlichen, die höchste Würde der Menschheit begründenden Sittengesetzes, das wir in eben dem Grade in unsern Handlungen befolgen, je schärfer, reizbarer und wirksamer dieses sittliche Gefühl in uns ist, je richtiger wir die Forderungen jenes göttlichen Gesetzes einsehen, und je größere Kraft wir besitzen, uns überhaupt, gegen den Andrang irgend einer gegenwärtigen sinnlichen Neigung, nach Begriffen zu bestimmen. Von dem Ernste, womit wir den Vorsatz gefaßt haben, jeden Vortheil der Tugend aufzuopfern, hängt unsere Würde vor einem allwissenden Richter; aber von der Richtigkeit unserer Einsicht in die Forderungen des Sittengesetzes, und von dem Grade der Stärke unserer Willkühr in der Selbstbestimmung, hängt die Gesetzmäßigkeit unserer Handlungen ab. Da die Richtigkeit der Einsichten und die Stärke der Selbstüberwindung nothwendig mit der Entwickelung des Verstandes und des Begehrungsvermögens gleichen Schritt hält; so werden grobe Verletzungen des Sittengesetzes sich mit der Zunahme der Cultur vermindern, die feineren aber, je leichter sie vermieden werden konnten, desto strafbarer seyn. Im Allgemeinen kann man behaupten, daß die äußere Sittlichkeit von dem Verhältnisse zwischen Bedürfnissen und deren Befriedigungsmitteln abhänge; so daß abgesonderte Völker unter glücklichen Himmelsstrichen, die nicht mehr Bedürfnisse kennen, als sie ohne Anstrengung zu befriedigen im Stande sind, die wenigsten, diejenigen aber, wo die größte

Menge von Befriedigungsmitteln für allerlei Bedürfnisse allgemein bekannt, und nur eine sehr kleine Menschenzahl im Stande ist, sich dieselben zu verschaffen, die meisten, die größten, und, nach dem Grade der unter ihnen verbreiteten Kenntnisse, die ränkevollsten Verbrecher unter sich haben werden. Die innere Sittlichkeit, die allein die Achtungswürdigkeit eines Menschen bestimmt, und, da sie bloß in seiner Gesinnung besteht, nach der Gesetzmäßigkeit seiner Handlungen nicht mit Sicherheit beurtheilt werden kann, wird durch nichts so sehr befördert, als durch die Religion, oder den Glauben an einem gerechten Weltregierer, der jedem der Sittlichkeit fähigen Wesen in der ganzen Reihe seines Daseyns den Grad von Glückseligkeit zumißt, dessen es sich durch den Grad seiner Sittlichkeit würdig macht. Wenn aber die Religion einen wohlthätigen Einfluß auf die Besserung des Menschen haben soll; so muß sie, so wie alles Sittliche, das Werk seiner Freiheit, und nicht ein aufgedrungenes, der Untersuchung ausweichendes oder gar dieselbe verbietendes Werk anderer Menschen seyn. Kein Zwang kann empörender seyn, als der, schon in seinem Namen seine Ungereimtheit ankündigende Gewissenszwang. Was aber bei der inneren Sittlichkeit Tyrannei wäre, ist für die äußere nichts weiter, als Gerechtigkeit; denn so sehr die Reinheit der Gesinnungen allen Zwang verabscheut, und so unmöglich es ist, sie durch ihn jemals hervorzubringen; so gewiß ist es, daß er die Gesetzmäßigkeit der Handlungen befördern kann und soll. Dieß führt uns auf die letzte und wichtigste Art der menschlichen Bildung.

V.

Fortschritte zur Verwirklichung der Idee des Rechts.

Das Gesetz in unserm Innern macht uns frei von jeder Anmaßung einer fremden Gewalt, indem es uns vorschreibt, was wir zu thun, oder zu lassen haben: eben daher berechtigt es uns, jeden Widerstand, den wir bei den von ihm erlaubten Aeußerungen finden möchten, als vernunftlose Natur, oder als Ungerechtigkeit, nicht bloß zu verwerfen, sondern auch zu bekämpfen. Da aber dieser Kampf, wenn ihn die Parteien selbst führen, wegen der ihm anklebenden Parteilichkeit, nothwendig die Mutter neuer, nie zu beendigenden Ungerechtigkeiten werden, und die Möglichkeit eines allgemeinen Kriegs begründen würde, in welchem durch Waffen der Sinnlichkeit entschieden wird, was nur

durch den Richterspruch der Vernunft entschieden werden sollte; so fordert die Vernunft, aus diesem Zustande der Gesetzlosigkeit herauszutreten. Diese Forderung wird desto dringender, je größer die Gesellschaft in ihrem Innern wird, oder je mehr ihr Gefahren von außen drohn. So lange vereinzelte Familien, oder auch noch aus der Erweiterung der Familie erwachsene Stämme die einzigen Theilnehmer einer Gesellschaft sind; so kommen die Familienbande, die Gewohnheit wechselseitigen Umganges, Vertrauen, Achtung und Dankbarkeit auf der einen, Zärtlichkeit und Ansehen auf der andern Seite, den Forderungen des Rechts zu Hülfe: die Uebertreter sind selten, oder lassen sich leichter von ihrem Unrecht überzeugen, oder die Streitenden finden in der allgemeinen Liebe, in der Erfahrung und zugleich in dem Uebergewicht des Hausvaters oder des Stammvaters Gründe genug, um sich seinem Urtheile zu unterwerfen. Mit der Erweiterung der Gesellschaft aber, wo die einzelnen Mitglieder sich fast wie Fremde betrachten, wird ein bürgerlicher Verein zur Vertheidigung der gemeinschaftlichen Rechte gegen jeden Angreifer nothwendig, der aber, wenn er auf bloßen Verträgen nach dem allgemeinen Willen beruht, selten länger gehalten wird, als jedes einzelne Mitglied dabei seinen Vortheil findet. Deshalb muß man sich zuletzt einem Oberhaupt unterwerfen, dem die allgemeine Macht übertragen wird, um die Vollbringung des allgemeinen Willens erzwingen zu können. Diese Vereinigung unter Zwangsgesetzen macht den Staat aus. Der höchste Zweck des Staats ist demnach die Sicherheit seiner Bürger gegen jedes Unrecht, das ihm von Bürgern desselben Staats, oder von Fremden wiederfahren könnte. Vertheidigung gegen das letzte Unrecht, oder gegen die Angriffe fremder Stämme, der Räuber und bei an der Küste des Meeres wohnenden Gesellschaften, vorzüglich der Seeräuber, hat besonders die Errichtung der Staaten hervorgebracht, die in der Wirklichkeit freilich mehr aus dem Drange der Noth, als aus deutlich erkannten Forderungen der Vernunft entsprungen sind. Die Staatsform wird durch die Anzahl der Personen, denen die Stelle eines Staatsoberhauptes anvertraut ist, und durch die Art, wie die Geschäfte desselben zwischen ihnen vertheilt sind, bestimmt. In der ersten Rücksicht ist der Staat entweder Alleinherrschaft (Tyrannei, in dem älteren Sinne des Worts, wenn alle Rechte des Staats in den Händen eines Einzelnen sich befinden; oder Monarchie, wenn dieser Einzelne an gewisse, gegen die übrigen Staatsbürger, die im Verhältnisse gegen ihn die Unterthanen des Staats sind, eingegangene Verträge, oder Staatsgrundgesetze gebun-

den ist); oder Vielherrschaft (Aristokratie, wenn der Herrscher mehrere sind), oder endlich Demokratie, wenn alle Staatsbürger zusammen das Staatsoberhaupt ausmachen. Die Mittel den Staatszweck, allgemeine Sicherheit, zu erreichen, bestehen theils in der Bekanntmachung des allgemeinen Willens, oder der Gesetzgebung, theils in der Anwendung der Staatsmacht gegen die Bürger, welche denselben übertreten, oder der Gerechtigkeitspflege, zur Erhaltung der inneren Sicherheit, theils in der Anwendung der Staatsmacht gegen auswärtige Angreifer, oder der Kriegsgewalt zur Erhaltung der äußeren Sicherheit. Die gesetzgebende, richterliche und vollziehende Gewalt zusammengenommen, machen daher die Rechte des Staatsoberhauptes aus. Da der Mißbrauch der Macht aber die Errichtung des Staats eben nothwendig machte, und da diejenigen, welche das Staatsoberhaupt ausmachen, immer nur Menschen bleiben, und also von der Möglichkeit, statt des allgemeinen Willens ihre persönlichen Absichten durchsetzen zu wollen, nicht ausgenommen werden können, sondern im Gegentheil durch die überwiegende Gewalt, in deren Besitz sie sind, einen Mißbrauch derselben sehr erleichtert finden; so hat man auf mancherlei Weise die Rechte des Staatsoberhaupts unter Mehrere zu vertheilen gesucht, um sie in einer wechselseitigen Abhängigkeit von einander zu halten, und die Mißbräuche der Staatsgewalt zu erschweren. Keine Einrichtung dieser Art hat bis jetzt eine unfehlbare Erreichung ihres Zwecks gezeigt; und eben daher die durch das wahre oder geglaubte Uebergewicht der Regierungsmißbräuche veranlaßten Staatsumänderungen in der Geschichte aller Staaten, deren keine bis jetzt ein vollkommenes Resultat gegeben hat.

Die Mannichfaltigkeit der auf diese Weise entstandenen Staatsformen hier aufzuzählen, und jede einzelne zu würdigen, verbietet hier der Mangel an Raum; aber als allgemeines Kennzeichen von der Güte einer Staatsverwaltung, auf welche noch immer mehr, als auf die Staatsverfassung bei Erreichung des Staatszwecks anzukommen scheint, kann man angeben, daß der Staatszweck in dem Grade vollkommener erfüllt werde, in welchem die äußere und innere Sicherheit am kräftigsten, und zugleich mit der mindesten Einschränkung der Freiheit der Bürger geschützt wird.

Der Gebrauch, welchen das Staatsoberhaupt von den sämtlichen Staatskräften zu machen hat, giebt ihm das Recht, dieselben so viel als möglich zu erhöhen. Da so wohl die körperlichen, als die geistigen und die Eigenthumskräfte zum Staatsdienste brauchbar sind; so hat der Staat daher für die Vermehrung, für die Gesundheit, für die Bil-

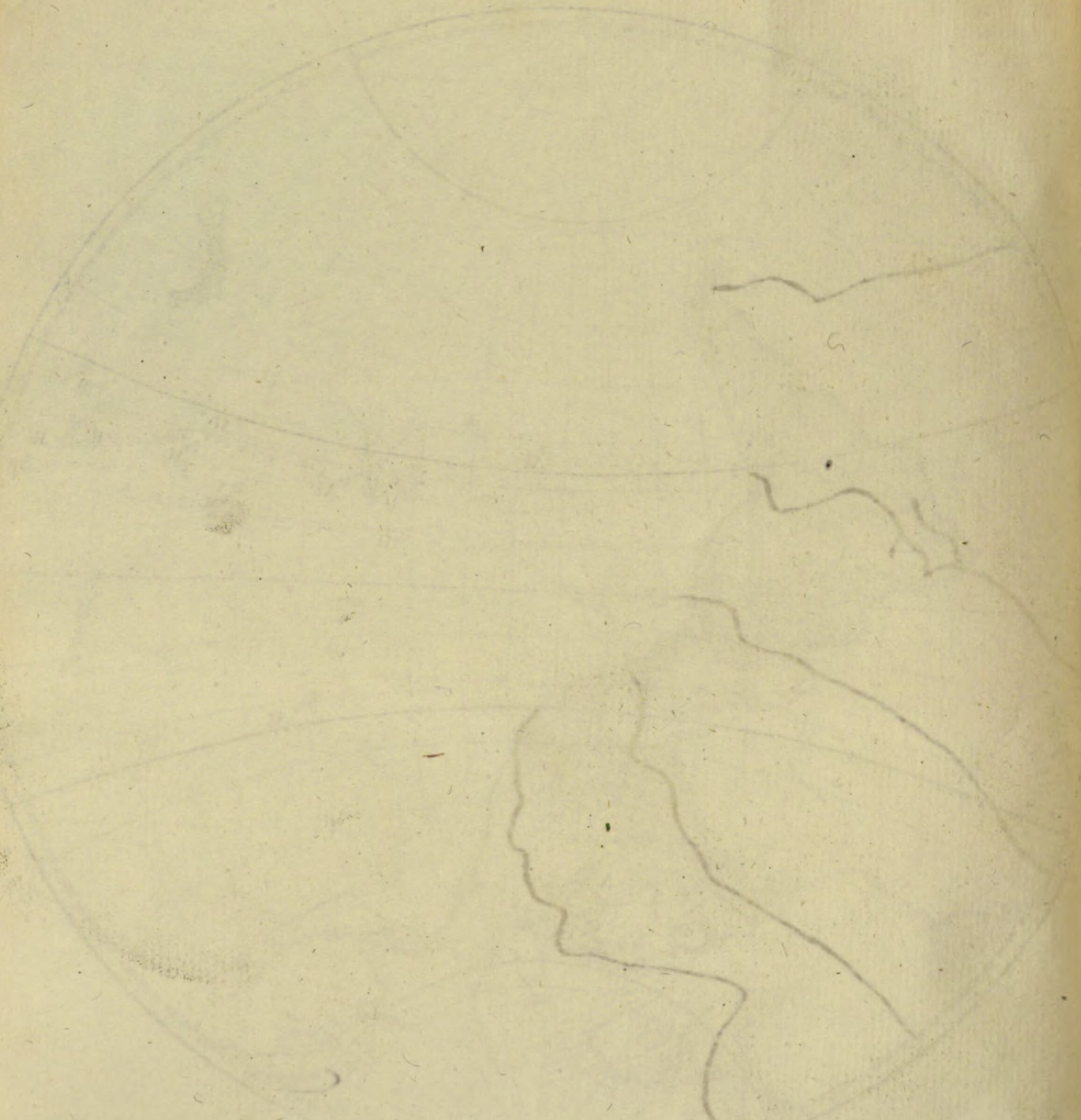
dung und für den Wohlstand der Bürger so viel zu sorgen, als es ohne Verletzung des höchsten Zwecks der Sicherstellung aller Rechte, geschehen kann, und von ihren persönlichen Kräften so wie von ihrem Eigenthum so viel für das Beste des Staats zu fordern, als der Zweck desselben nothwendig macht: und hier eben liegt die große Schwierigkeit, die Gränzen der Rechte der Staatsgewalt und der Einzelnen so zu bestimmen, daß jeder Mißbrauch sogleich als ein solcher erkannt werde, und die daraus folgende Nothwendigkeit, in die Staatsverwaltung Zutrauen zu setzen.

Wenn aber auch die innere Einrichtung jedes Staats für die Verwirklichung des Rechts vollkommen sorgte; so bleibt doch das Verhältniß der Staaten gegen einander bis jetzt ein bloßes Verhältniß zwischen Naturkräften, ohne ein rechtliches zu seyn. Zwar Verträge finden schon zwischen ihnen Statt; aber leider zeigt die Erfahrung, daß die Beobachtung derselben, so lange sie nicht auf irgend eine Weise erzwungen wird, noch sehr unsicher bleibt. Und dennoch ist keine allgemeine Herrschaft des Rechts auf Erden zu erwarten, wonach doch die ganze Menschheit streben sollte, bis die Staaten ebenfalls zur Bildung eines Weltbürgersystems in rechtlichen Verein mit einander treten. Die empörenden Beispiele von der Ungerechtigkeit der Staaten gegen einander, welche wir fast täglich vor Augen sehn, wird, so wie das Uebermaaß der Uebel gewöhnlich, vielleicht die Veranlassung zu diesem großen nothwendigen Fortschritte der Menschheit auf der Bahn ihrer Vollendung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

C. Jättnig sc. Berlin.

Gallerie der Welt Einleitung Ta[f]



Ein Europaeer

Ein Maleye aus Otaheiti

Ein Americaner

Ein Neger

Ein Kalmyke

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bartholdy, Georg Wilhelm, 1765-1815

Anleitung zur mathematischen physischen und Staats-Geographie Mit Karten und Kupfern

Bd.: 2

Berlin 1798

4 Math.a. 18-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10052704-1
VD18 90113853